

RADIO

FEBRUARI 1964
12e JAARGANG No. 2
f 0.95

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

IN DIT NUMMER:

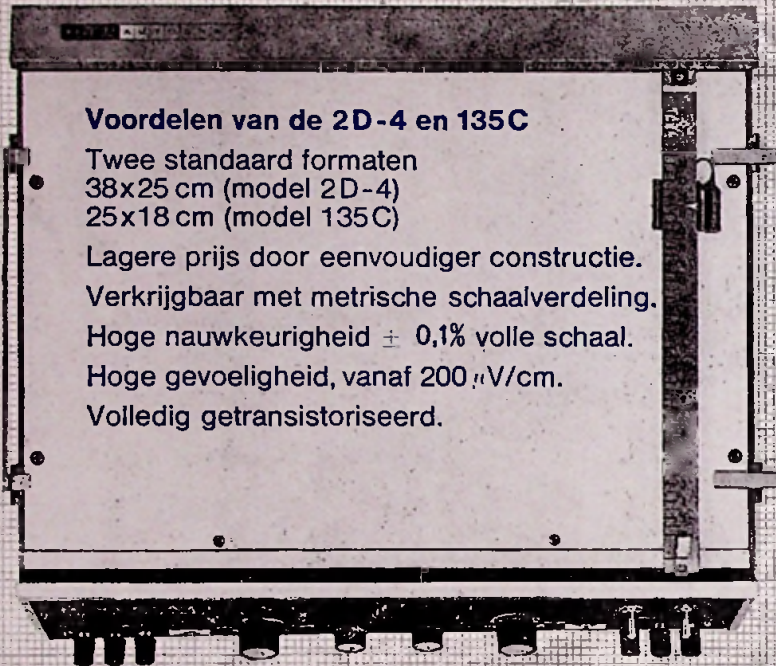
FREQUENTIEMETER VOOR ZELFBOUW



en nog vele meetapparaat-schakelingen

Accurate X-Y Recorders voor een lagere prijs

Twee nieuwe X-Y Recorders van Moseley



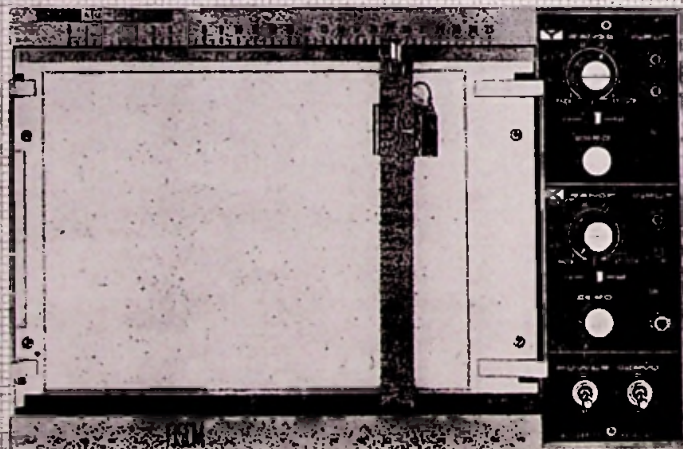
Voordelen van de 2D-4 en 135C

- Twee standaard formaten
38x25 cm (model 2D-4)
25x18 cm (model 135C)
- Lagere prijs door eenvoudiger constructie.
- Verkrijgbaar met metrische schaalverdeling.
- Hoge nauwkeurigheid $\pm 0,1\%$ volle schaal.
- Hoge gevoeligheid, vanaf 200 $\mu\text{V}/\text{cm}$.
- Volledig getransistoriseerd.

Korte specificaties

- Schrijffoppervlak:
model 2D-4: 38 x 25 cm (DIN A-3)
model 135C: 25 x 18 cm (DIN A-4)
- Ingangsbereiken (X en Y):
tien bereiken.
- 200 $\mu\text{V}/\text{cm}$ - 5 V/cm met fijnregeling
- Nauwkeurigheid:
 $\pm 0,1\%$ v.s. op 200 $\mu\text{V}/\text{cm}$ bereik.
- Ingangsweerstand:
200 K ohm/V volle schaal.
- Onderdrukking van stoorsignalen:
120 dB bij DC.
- Schrijfsnelheid:
38 cm/sec. max. iedere as.
- Prijs: 2D-4: / 6785,-
135C: / 5420,-
- Geen extra kosten voor metrische
schaalverdeling.

Model 2D-4M. 38x25 cm X-Y Recorder met metrische schaalverdeling.



Andere Moseley Recorders (de meeste verkrijgbaar met metrische schaalverdeling zonder extra kosten). Een complete serie X-Y en Y-T recorders is verkrijgbaar bij Moseley. Bijkomende voordelen van andere Moseley recorders zijn: ingebouwde lijfbasis, hoge accuratesse en hogere schrijfsnelheden. Bruikbare toebehoren van Moseley omvatten: Wavelform-vertalers voor oscilloscopen, symbolen drukkers, AC-DC omzeters en papierrollhouders.

Model 135 CM. 25 x 18 cm X-Y Recorder met metrische schaalverdeling.

HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)
Inlichtingen, Verkoop en Service voor Benelux:

HEWLETT-PACKARD BENELUX NV

23, BURG. ROELLSTRAAT
AMSTERDAM W.
TEL. 13 28 98

VOOR BELGIE:
20-24, RUE DE L'HOPITAL
BRUXELLES, TEL. 11 22 20



UITGAVE:
UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 06700-10 922
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabbonnement f 9.50

Scholen en bedrijven kunnen een collectief
abbonnement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabbonnement B.fr. 150,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12.— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WLP

Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren.

In dit nummer:

Redactionele Emissies:

Zelfbouwers van FM-stereo-decoders... opgelet 85
Telefunken TR4 rekeninstallatie voor T.H. Delft in bedrijf genomen . . . 86

FLIP-FLOP:

Universeel frequentie testapparaat voor l.f.-doeleinden 87
Schakeling voor het verkrijgen van een blokspanning zonder batterij . . . 95
Gestabiliseerde voeding van Heathkit 95
Marconi 1% universeel meetbrug 96
Koeler voor transistoren 98
Philips electronenstraal-oscillograaf GM5600 99

Inhoudsopgave 1963 101

RE-gram 106

PI - Professionele en Industriële bijlage:

Regeltechniek II 107
Gestabiliseerde laagspanningsvoedingen 111
Transceiver voor 27 MHz, GW-21/D 117
Menschakeling met transistoren 118

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUWER = V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Electrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant V.E.V. — A en B
Sterkstroombmonteur
Zwakstroombmonteur
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisiotechnicus
Electronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist

MINIATUUR REGISTREER INSTRUMENT

Inbouw en Transportabel



Afmetingen 14,3×9,3×10,5 cm.

reeds vanaf f 477,-

VOOR STROOM EN SPANNING (GELIJK- OF WISSELSTROOM) EEN OF MEER KANALEN ALS TIJDSCHRIJVER MET MAX. 4 SCHRIJF-RELAIS

ALS TEMPERATUURSCHRIJVER MET VOOR-VERSTERKERS

ALS IMPULSGEVER

Vraag documentatie en gedetailleerd prijsoverzicht van deze wel zeer laag geprijsde Registreer-Instrumenten

Mulder-Hardenberg

Michelangelostraat 10 - AMSTERDAM-Z.

Telefoon 020 - 79.18.01 - 79.12.56

Bekende adressen te :

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE
BANDRECORDERS
Speciaalzaak voor onderde-
len. LAAT 204A. Tel. 11623.

Amsterdam

Radio Groeneveld

Enige zaak in radio-onder-
delen. Ceintuurbaan 127-129.

Voor speciaal transformato-
ren

„SPETRA”

Transformatorenbedrijf

Haarlemmerweg 75. Tel.
0 20-8.94.41. Leverancier aan
diverse Rijks- en Gemeente-
laboratoria, enz.

Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Bra-
bant. Reigerstraat 28, tel.
33772. Showroom: Rei-
gerstraat 11. Alle merk-
onderdelen en div. lec-
tuur van bouwdozen le-
verbaar.

Prima service. Alle in-
lichtingen en deskundig
advies gratis! Televisie-
specialist.

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle ra-
dio-onderdelen, transsistors,
buizen, batterijen, univer-
seelmeters, enz. Willemstr.
83, Eindhoven. Tel. 25287.
Akerstraat 72, Heerlen. Tel.
6055.

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTR. 104,
TELEFOON 5169.

J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176. Tele-
foon 0 5420-8676. Speciaal-
zaak voor geluidsinstallaties.

Hengelo

Radio HARMSEN

Boekeloseweg 11. Tel. 0 5400-
14190. Speciaal voor radio-
onderdelen.

Hilversum

**RADIO
Gootland**

Langestr. 107, bij de Kerk-
brink. Tel. 43333.

Nijmegen

TV Radio- en Servicebedrijf

C. BOSHOM

Groenestraat 243, tel. 52546.
Voor alle onderdelen.

Stadskanaal

RADIOTECHNISCH-
ELEKTRONISCH BUREAU

JONKER

Helpt u beter.

Berkenstr. 61. Tel. 0 5990-
2324.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.
GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN
Tel. 0 4250-21636-25629.



Simpson

Capacohmeter

Hier is dan de capaciteit/lektester, die 60 tot 70% van de condensatoren opspoor, terwijl deze nog in de bedrading zitten.

Dit maakt de Simpson Capacohmeter u mogelijk, door een ingebouwd pulssysteem met pulsen tot een amplitude van 1000 V. De Capacohmeter controleert alle koppel- en andere condensatoren (van 10,0 pF tot en met 10,0 μ F) met een papier-, mica-, en keramisch diëlectricum op lek, capaciteit en doorslagvastheid. De meting wordt zeer eenvoudig uitgevoerd. Geen balansen of bruginstellingen.

U kunt de meter bovendien nog gebruiken voor controle van bedrading, buisvoetjes, transformatoren, enz. op lek.

Met een 300-volts mega-ohmmeter kunt u extra gevoelig de lek meten, terwijl één zijde van de condensator is losgenomen.

Tevens kunt u dan de absolute capaciteitswaarde van de condensator snel en nauwkeurig meten.

Prijs f 414,—, indien uitgevoerd met 220 V/115 V f 432,—.



NENIMIJ N.V.

Laan Copes van Cattenburch 74, 's-Gravenhage. Telefoon (070) 630977

Ingebruik bij Nederlands
grootste particuliere
en overheidsbedrijven:

ZEVA

soldeerbouten



Twee jaar schriftelijke garantie
Spanningen van 6 tot 220 volt
Vermogens van 35 tot 800 watt

veilig en ... gegarandeerd

ELSOLD-
tinsoldeerdraad,
koper- of
zilverhoudend

Leverbaar in 17 kwaliteiten
Diameters van 0,6 tot 2 mm \varnothing
uit voorraad
Geen inbranden van de
soldeersliffen
Geen corrosie van de
soldeerplaats
Voorkomt zgn. „koude
solderingen“
Op spoelen van 1 en 1/2 kg

Ons leveringsprogramma
omvat verder alle materialen
en apparatuur voor het
vervaardigen en solderen van
gedrukte schakelingen.



N.V. ZEVA-verkoopkantoor
M. ROEPERS
Herengracht 261 - Amsterdam
Tel. 297715

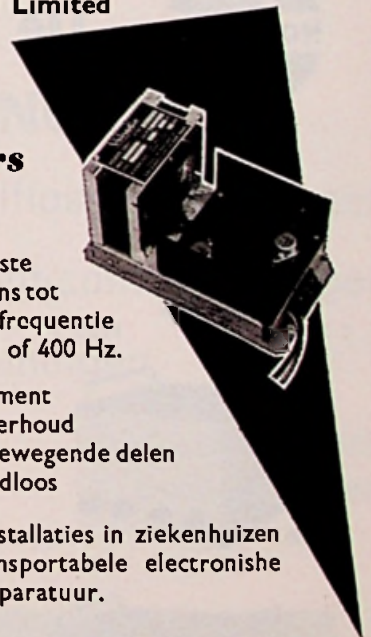
GEEN speciale (en dus kostbare) apparatuur en verlichting voor accuvoeding in Uw woonboot, caravan of auto(bus)
De VALRADIO Limited

Statische omvormers

leveren de gewenste
220 volt. Vermogens tot
650 watt, uitgangsfrequentie
naar keuze 50, 60 of 400 Hz.

- hoog rendement
- geen onderhoud
 - geen bewegende delen
 - geluidloos

Ook voor noodinstallaties in ziekenhuizen
e.d. of transportabele elektronische
apparatuur.



airparts INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392

TOP SPEC

TRANSISTORVOEDINGEN

ELECTROTECH INSTRUMENTS
DIVISION

of Coutant
Electronics Ltd.

SERIE E

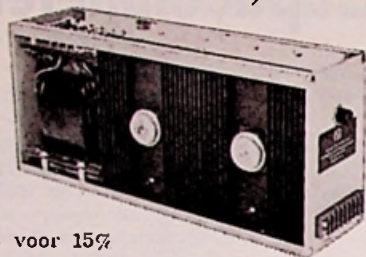
Uitgangsspanning
vast ingesteld (\pm
 $\frac{1}{2}$ volt regelbaar)
in bereik 6-60 volt

Stabiliteit:

- spanning 0,006% voor 15%
A.C. variatie
 - belasting 0,01% van nullast tot vollast
 - temperatuur 0,01% per °C (max. omg. temp. 45 °C)
- Uitgangsweerstand 0,002 ohm, - impedantie minder dan 0,2 ohm bij 200 kc/s - elektronische kortsluitbeveiliging - zwevende uitgang, enkel- of dubbel-uitgangsstroomsterkten: complete range tot 30 Amp.

Voor computer, procesregeling, etc.:

SERIE HF met korte responsietijd.. Voor industriële doeleinden: SERIE D, stabilisatie 400 : 1.



airparts INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989397

„GELOSO“

Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 205,-

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-liudsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-39.44.55

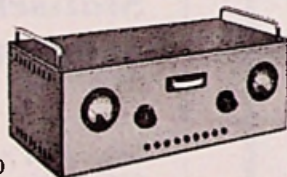


De gouden serie Montaflexkasten



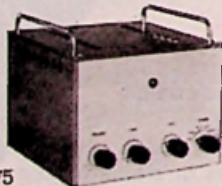
f 15,75

type I



f 48,00

type IV



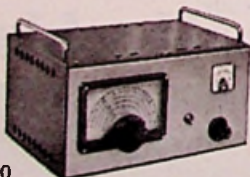
f 24,75

type II



f 13,50

type 1H



f 36,00

type III



f 21,75

type 2H

Deze kasten zijn in 2 kleuren gespoten.

Alle onderdelen zijn los verkrijgbaar.

Altijd een bijpassende kast en in een wip gemonteerd. Snelle montage.

Stapelbaar.

Uitwisselbaar.

Een produkt van

N.V. GULLY

LOOSDRECHT

folder op aanvraag

RADIALL

coaxiale H.F. verbindingen



mil - normen

serie UHF
serie UHF 2 polig
serie N
serie BNC
serie HN
serie C

SPECIALE UITVOERINGEN

waterdichte pluggen

zelflossende pluggen

miniatuur pluggen

punt-contact pluggen

pluggen voor zéér hoge spanningen

coaxiale relais en
omschakelaars

banaanstekers
meetsnoeren



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

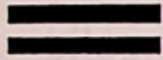
KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 11.20.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

GOSSSEN AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

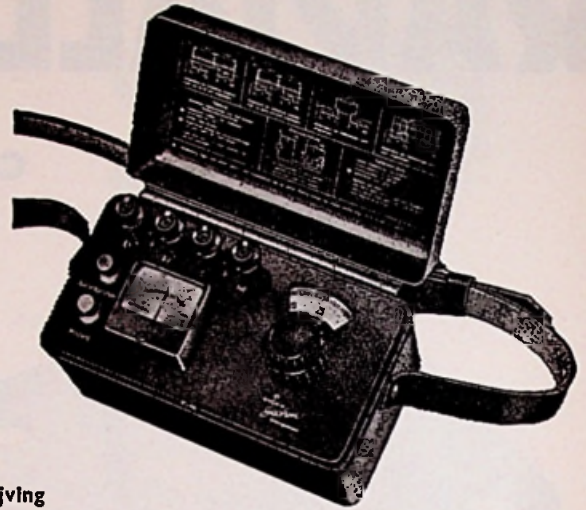
een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg

LEVERING UIT VOORRAAD



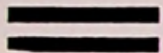
Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving



LINDETEVES



JACOBBERG



afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam

368



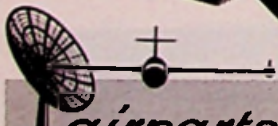
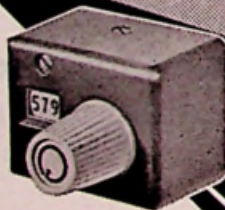
SPIRAALPOTENTIOMETERS, Serie HEL-07

Aantal slagen : 3, 5 of 10
 Vermogen : 2 watt
 Abs. lin. : 1' of 0,25'
 Lage thermo EMK
 Voordelig in prijs



DIGIDIAL

Aflezing in een fractie van een seconde... en foutloos! Dé oplossing voor instelling van potentiometers, condensatoren e.d. Schaalverdeling van 0-999. Draaihoek van 360°. Reproduceerbaarheid uitmuntend door precisie-overbrenging. In zwart, grijs, of rood leverbaar.



airparts INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392

AMSTERDAMSCHЕ BEELDBUIZENFABRIEK

A. B. F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.
 Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).

Wegens opening van onze nieuwe fabriek te Mijdrecht

Verdubbelde produktie!

Verdubbelde garantie!

(1 jaar na koopdatum)

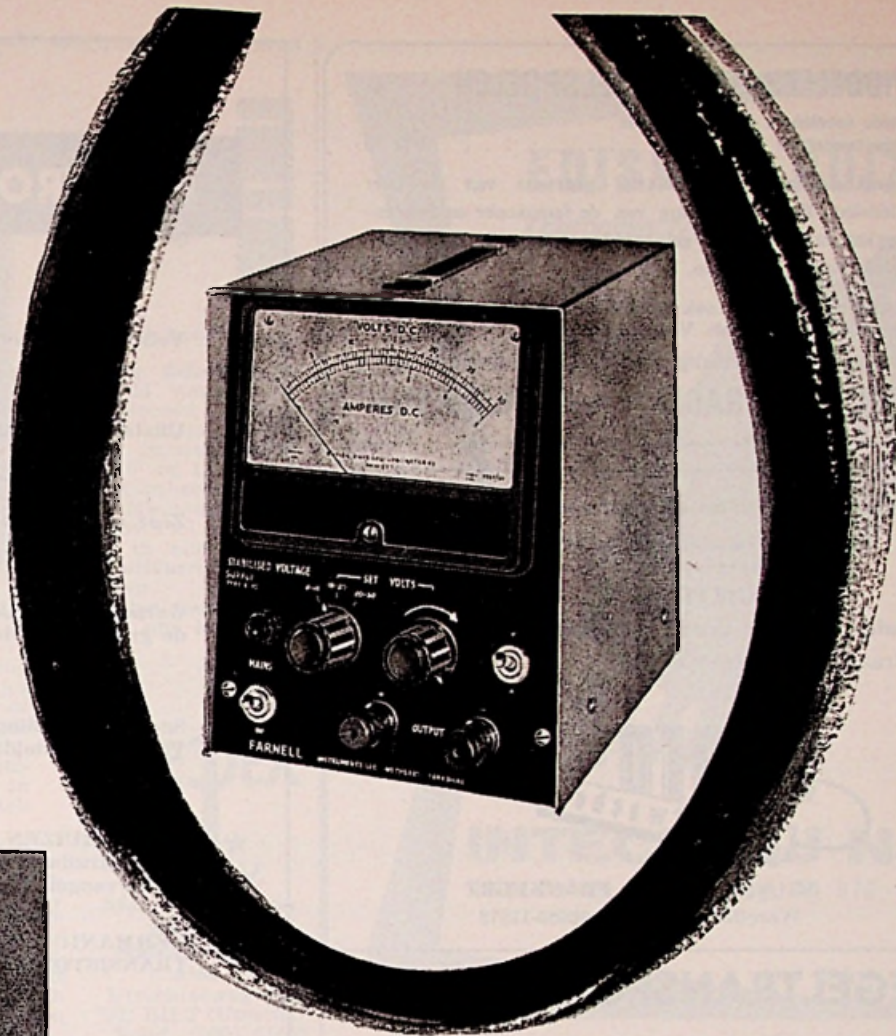
Verlaagde prijzen!

AW 43-80 f 75,—	netto f 45,—	} Met originele Mullard (Philips) kanonnen
AW 43-88 f 75,—	netto f 45,—	
MW 43-69 f 75,—	netto f 45,—	
MW 53-20 f 100,—	netto f 60,—	
MW 53-80 f 100,—	netto f 60,—	
AW 53-80 f 100,—	netto f 60,—	
AW 53-88 f 100,—	netto f 60,—	
AW 59-90 f 100,—	netto f 60,—	
MW 61-80	netto f 100,—	
Radarbuizen	netto f 100,—	

Levering franco, oude buis franco inzenden.

N.B. Kantoor en magazijn blijven te Amsterdam op het bekende adres.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).



farnell

GETRANSISTORISEERDE VOEDINGS-EENHEID L.30

Instelbare stroom-overbelastingsbeveiliging met automatische reset.

- spanningsbereik 0-30V continu en in stappen
- nauwkeurig instelbaar door grote meter
- maximale stroomlevering 0,5A
- lage inwendige weerstand; minder dan 0.04Ω
- klein formaat, licht gewicht
- ook zeer geschikt voor instructie-doeleinden

Prijs f 495,-

Vraag uitvoerige gegevens en documentatie bij

INGENIEURSBUREAU



KONING & HARTMAN N.V.

J. P. Coenstraat 9 Den Haag
Tel. (070) 725839

VIDDELEER TOONREGELSGOELN ★

Beide spoelen in een rond huisje
oengatsmontage f 24,50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleer versterker.

Indien niet voorradig schrijf de fabrikant:

HERCULES - RADIO — HILVERSUM

H.H. Handelaren en technici

extra aanbieding in voor de verkoop gereedgemaakte,

GEBRUIKTE T.V.'s

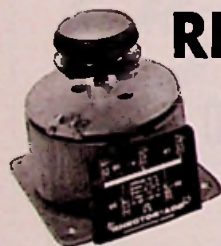
Tafel-, kast- en combinatiemodellen.

Vraagt inlichtingen bij:



HILVERSUM - FRANKFURT
Wezellaan 29. Tel. 02950-11878

REGELTRANSFORMATOREN



RHEOTOR A D B

in een, twee en drie-fasige uitvoeringen, voor inbouw zowel als tafelmodel.

Vermogens van 400 watt tot 40 kW.

Uitvoeringen voor 2, 4, 5, 8 en 10 A., leverbaar uit voorraad Amsterdam.

Vertegenwoordigd door:

INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA

Borgerstraat 11, AMSTERDAM-W. Tel. 020-8.43.79.

Meer dan een kwart eeuw

vervaardigen wij reeds

KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning.

Vermogen tot 30 KV/A. Afmetingen volgens DIN
Uitvoerige katalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

**Apparatenfabriek LUXOR
Heemstede**

Kerklaan 9 - Postbus 83 - Tel. 0 2500-36736-36833.

ELECTRONENBUIZEN

- ★ Volledig assortiment
- ★ Uitsluitend gerenommeerde merken
- ★ Zeer grote voorraad
- ★ Garantie: Terzake van remplace, de grootste service
- ★ Snelle verzending
Vandaag besteld: morgen in huis
- ★ **BEELDBUIZEN**, alle typen
Hoge inruilwaarde voor de te vervangen beeldbuis
- ★ **GERMANIUM DIODEN, TRANSISTOREN, SILICIUMCELLEN**
- ★ **U.H.F. TUNER/CONVERTERS**
Maximaal rendement
Eenvoudige montage
Bruto vanaf f 88,—
- ★ **INTERESSANTE KORTINGEN**
- ★ **ZIE THANS UW VOORDEEL**

GROOTHANDEL ELECTRONEN-
BUIZEN

W. VAN ALPHEN

Pelikaanweg 9 - Soestdijk
Tel. 02955-5100

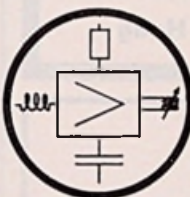
Voor Uw statische en dynamische meetproblemen leveren wij:



MFC halve brug

Metaalfilm Rekstrookjes. Ontwikkeld volgens een nieuw procedé. Munten uit door: Hoge belastbaarheid, wisselbelastingen tot 10^7 bij 1,5% rek. Temperatuurbereik tot 120° C. Miniatuur afmetingen tot 1×1 mm. Leverbaar in alle voorkomende uitvoeringen en afmetingen. Ook diverse soorten lijn zijn door ons leverbaar.

Universele Meetbruggen. Type TRM 5 (KHz). Aanpassing aan alle voorkomende rekstrookjes en inductieve opnemers in hele of halve brugschakeling. Universele uitgangen voor diverse Galvanometers en Recorders. Druktoetsbediening. Ingebouwde ijking in %0. Brugvoedingsspanning instelbaar tot 30 V. 1,5 Watt.



Registratie Recorders. De alom bekende Hellige Helcoscriptoren in 1 tot 8 kanale uitvoering. Opgebouwd uit plug in units en verschillende typen voorversterkers.

DÉDEX

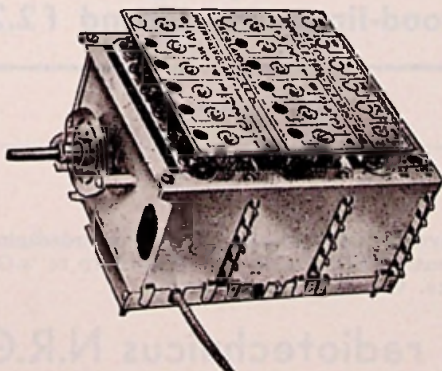
N. V.

Afd. Electronische meet- en registratietechniek

Utrechtseweg 279
DE BILT (Utrecht)
Telef. (030) 61645

„GELOSO" speelblok 2615

(uit artikel communicatie-ontvanger in R.E. nr. 1 d.d. 1-1-'64)



Zesbanden preselector van 10-580 m doorlopend, prijs f 95,—; bijbehorende afstemschaal, type 1642 f 24,—; drievoudige condensator, type 775 f 14,—.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-39.44.55

EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



AEI

INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131

TWEEDE PROGRAMMA

U.H.F. TUNER (UNIVERSEEL)

van toonaangevende Duitse fabriek, voor elk toestel geschikt. Kompleet knop met indicatie-schaal, omschakelaar, verlengas, bevestigingsplaat voor horizontale inbouw, bevestigingsplaat voor verticale inbouw, inbouwmogelijkheid op achterschot, PC 86 en PC 88.

Prijs: bruto f 109,— min 30% korting.

Extra korting voor groothandel en andere grootverbruikers.

U.H.F. TRANSISTOR-CONVERTER

afm. $138 \times 78 \times 40$ mm. 3x beter dan wat tot op heden aan converters op de markt was.

Prijs: netto f 72,50.

ALLEENIMPORTEUR:

AMSTERDAMSCH BEELDBUIZENFABRIEK

A. B. F.

Van Eeghenstraat 59-60 - Tel. 020 - 79.04.65 (2 l.)

AMSTERDAM

TRANSISTOR TELEFOON-VERSTERKERS

Aiphone

Model
TA-77



Met aansluiting voor bandrecorder

4 Transistors - 1 Varistor
Permanent Dyn. Luidspreker 7½ cm.
Batterijvoeding 6 V (4 x 1½EV.)

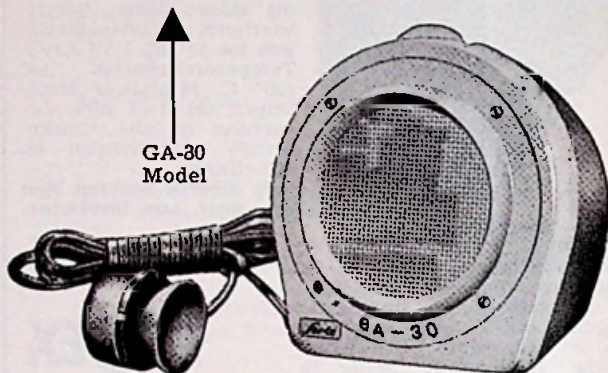
IMPORTEURS VOOR BENELUX:

N.V. Internationaal Handelskantoor

Zeekant 94G
Den Haag

Kan op ieder telefoontoestel bevestigd worden
4 transistors - 2 Varistor
Permanent Magn. Luidspreker 6 cm.
Batterijvoeding 6 V. (4 x 1½ V.)

GA-30
Model



BEELDBUIS- CONDUCTOR

SCHRADER



Verwijdert: kathodeschilders en kortsluitingen (ook kathode-gloeidraad). Brengt de emissie weer op peil. Volgens een nieuw en veilig systeem. Langdurig houdbaar.

Prijs: Conductor ... f 160,—
Tas f 37,50
Compleet f 190,—

**TECHN. BUREAU
L. SCHRADER & CO.**

Kantoor Niasstr. 13". Amsterdam. Tel. 020-944 285

TV- KASTEN

59 cm in teak en donker afm. 57-46-33 en 48 cm kasten. Maskers 59 en 53 cm. Afbuigspoelen A.T. 1009 en 1008.

U.H.F. unit compleet met knop.

MEETGENERATOREN

Horizontaal en vertikaal en geluidsmodulatie f 138,—

RADIO ARVA

Transvaalstraat 50
AMSTERDAM (O)
Tel. 0 20-94.60.58.

Maak van Uw jaargang

Radio Elektronica

een gemakkelijk hanteerbaar naslagwerk door een:

Luxe opbergband crème f 5.25
Rood-linnen opbergband f 4.50
Rood-linnen inbindband f 2.25

TNO

Het Pysisch Laboratorium der Rijksverdedigingsorganisatie TNO, Vlakte van Waalsdorp te 's-Gravenhage, vraagt op korte termijn

een radiotechnicus N.R.G.

of een H.T.S.-er met radiotechnische belangstelling.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties te richten aan bovenvermeld laboratorium.



Bij de Technische Dienst van de NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING bestaan, in verband met de bouw van nieuwe studio's en andere projecten, interessante plaatsingsmogelijkheden voor

electronici

die met succes een of meer van de volgende opleidingen hebben gevolgd:

- H.T.S. voor electronica
- H.T.S.-E
- Televisietechnicus N.R.G.
- Radiotechnicus N.R.G.
- E.T.S.
- of een, met een van bovenstaande opleidingen overeenkomende, P.B.N.A.-studie.

De verschillende taken, waaruit mede op basis van persoonlijke belangstelling, aanleg en ervaring kan worden gekozen, zijn:

1. Het ontwerpen van beeld-, geluid- en filminstallaties voor TV-studio's, reportagewagens en andere productie-centra. Het accent ligt hierbij op de schakeltechnische compositie van in de handel verkrijgbare apparatuur. Daarbij worden de in eigen beheer of door derden te vervaardigen onderdelen van deze installaties in de vorm van schakel- en bedradings-schema's in detail uitgewerkt.
2. Het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het inregelen, meten en beproeven van complete installaties. Binnen het kader van deze taak valt ook het verrichten van oriënterende onderzoeken en metingen ter ondersteuning van de onder 1) en 4) omschreven werkzaamheden van andere afdelingen.
3. Het samenstellen van volledige technische documentaties van de onder 1) genoemde installaties, in de vorm van functie- en principeschema's, beschrijvingen en handleidingen voor bediening en onderhoud. Daar de toegepaste apparatuur in vele gevallen van buitenlandse origine is, dienen de door de fabrikanten verstrekte gegevens, hoofdzakelijk uit het Engels en Duits te worden vertaald of in het Nederlands te worden bewerkt.
4. Het beheren, bedrijven en onderhouden van studio-, reportage- en filmuitrustingen. Naast het preventieve onderhoud vormen justeren, controleren en, waar nodig, repareren van de elektronische installaties tijdens het operationeel gebruik de belangrijkste onderdelen van deze taak.

Schriftelijke sollicitaties, waarin zo mogelijk reeds een voorkeur voor één van bovenstaande functies wordt aangegeven, te richten aan de Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 10 te Hilversum.

Techn. dienst in het oosten van het land heeft vacatures voor:

- a. **TV-monteurs**
- b. **radio-monteurs**

Onze gedachten gaan uit naar energieke krachten die in staat zijn diverse reparaties zelfstandig te verrichten.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige gegevens onder nr. P 1635 bur. dez.

Akoestisch Adviesbureau

Ir V.M.A. Peutz N.I.

te Nijmegen vraagt voor de meetafdeling en het elektronisch laboratorium een

**Jong
Electronicus**

met ervaring, die belast zal worden met het doen van metingen op het gebied van lawaai-bestrijding, akoestiek en trillings-techniek en het onderhouden van de daarvoor aanwezige apparatuur.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan het bureau: St. An-nastraat 113 te Nijmegen.



**N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE
APELDOORN**

In het Elektronisch Laboratorium van deze snel groeiende nieuwe vestiging is plaats voor een

H.T.S.-er

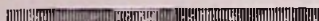
met enige jaren ervaring in de halfgeleider puls-techniek.

Na een inwerkperiode zal hij belast worden met het zelfstandig ontwerpen van schakelingen voor

**elektronische
rekenmachines**

Van hem wordt de teamgeest verlangd die nodig is bij het zoeken van optimale oplossingen in overleg met zijn collega's.

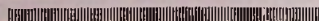
Sollicitaties, bevattende levensloop, opleiding en ervaring, worden ingewacht bij de N.V. Philips' Computer Industrie, postbus 245, Apeldoorn onder nr. RE 6401.



**Personeels-
advertenties
in**

RADIO ELECTRONICA

bereiken
de gehele
electronische
sector
van
ons land.



BIJVERDIENSTE

**Prettige ruime bijverdienste in vrije uren
die U zelf schikken !**

Voor onze schriftelijke cursussen:

- a. **Elementaire Radio - Televisietechniek**
- b. **Radiomonteur** c. **Televisiemonteur**
- d. **Radiotechnicus** e. **Televisiotechnicus**

vragen wij verscheidene bevoegde correctors.
Brieven onder nr. P 1636.

roept in verband met de toene-
mende verkoop van de geheel
nieuwe „Rols" dicteermachine
en mede voor de uitbreiding
van de servicedienst ten bate
van de bekende Minifon zakre-
corders, enige sollicitanten op
in de hoedanigheid van

bekwaam radiomonteur- instrumentmaker

N.R.G. of daarmee gelijkstaand
diploma is vereist, evenals een
opleiding voor instrumentma-
ker.

Ervaring met elektrotechnische
akoestische apparatuur strekt
tot aanbeveling. Teneinde ver-
trouwd te raken met vermelde
apparaten, zal een grondige op-
leiding gevolgd moeten worden.
De werkzaamheden zullen zich,
zowel bij de technische dienst
van ons hoofdkantoor te Rot-
terdam, als in de buitendienst
voordoelen. Na 1 jaar dienstver-
band volgt opname in de ge-
deeltelijk premievrije pensioen-
regeling. Ook in andere opzich-
ten zijn gunstige condities aan-
wezig.

Leeftijd 25-30 jaar.

Woonplaats: Rotterdam of om-
geving.

Kandidaten wordt verzocht een
eigenhandig geschreven solli-
citatie, vergezeld van een pas-
foto te richten aan:

Veenman kantoormachines n.v.

Postbus 1402, ROTTERDAM.

RADIO ELECTRONICA
uw vraagbaak op
ELECTRONISCH GEBIED

Dochteronderneming van Engelse instrumen-
tenfabriek, welke gevestigd zal worden in
het zuidwesten van het land, vraagt:

a. Een H.T.S.'er (F f E)

of iemand met gelijkwaardige opleiding, die
belast zal worden met de dagelijkse leiding,
alsmede de afregeling en ijking van de ap-
paratuur.

b. een instrumentmaker

welke zal worden belast met
de bouw van optische appa-
raatuur.

Aangezien de opleiding van
beiden in Engeland ge-
schiedt, is een behoorlijke
kennis van de Engelse taal in
woord en geschrift, vereist.
Geboden wordt een prettige
en zelfstandige werkkring.

Uitvoerige sollicitaties, zo spoedig
mogelijk, in het Engels, vergezeld van
recente pasfoto worden ingewacht on-
der no. P 1637, bur. van dit blad.



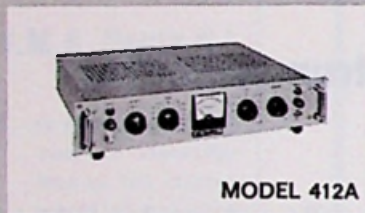
hoogspanningsvoedingsapparaten

complete serie tot 30 kV

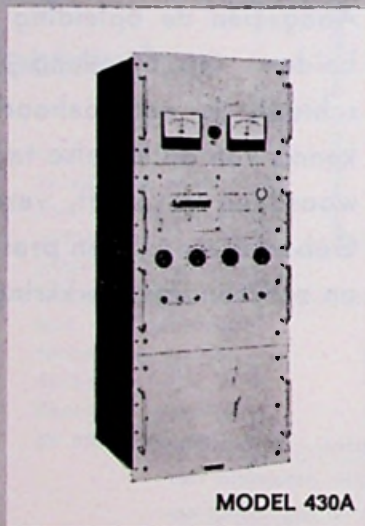
JOHN FLUKE biedt U een complete reeks van hoogspanningsvoedingsapparaten tot 30 kV met als belangrijkste eigenschappen: hoge instelnaauwkeurigheid, goede regulatie, grote stabiliteit over lange periodes, lage temperatuurscoëfficiënt, geen corona, jitter of overshoot



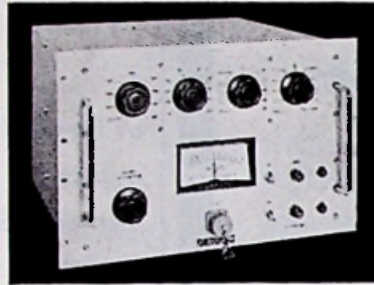
MODEL 409A



MODEL 412A



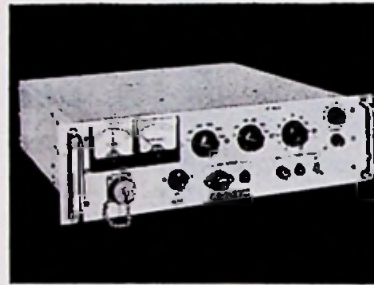
MODEL 430A



MODEL 410A



MODEL 405



MODEL 413C



MODEL 408A

MODEL	SPANNING	STROOM	REGULATIE		STABILITEIT		NAUWKEURIGHEID V. D. UITGANGSPANNING	MAX RIMPEL	RESOLUTIE
			v. 10% NET-SPANNINGS-VARIATIE	BELASTINGS-VARIATIE	PER UUR	PER DAG			
409A	170-1530 V	0.3 mA	0.01%	1.2%	0.005%	0.02%	—	0.002%	85 V
412A	500-2010 V	0.15 mA	0.01%	0.03%	0.005%	0.05%	0.25%	5 mV	10 mV
413C	0-3111 V	0.20 mA	0.001%	0.001%	0.005%	0.03%	0.25%	150 μV	2 mV
334B	0-3111 V	0.400 mA	0.002%	0.005%	0.005%	0.01%	0.03%	1 mV	50 μV
405	600-3100 V	0.15 mA	0.01%	0.015%	0.005%	0.05%	0.5%	5 mV	10 mV
408A	500-6010 V	0.20 mA	0.01%	0.01%	0.005%	0.05%	0.25%	5 mV	10 mV
410A	1000-10.010 V	0.10 mA	0.01%	0.01%	0.005%	0.05%	0.25%	5 mV	10 mV
430A	10.000-30 220 V	0.10 mA	0.005%	0.01%	0.005%	0.03%	0.25%	5 mV	100 mV

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN:

Voeding van photo-multiplier buizen

Voeding van ionizeerkamers

Bij research en ontwikkeling

Waardebepaling en onderzoek van componenten

Nadere inlichtingen, demonstratie en service:

C.N. Rood n.v.

Nederland: Cort van der Lindenstraat 13, RIJSWIJK (Z.H.)
Postbus 4542 - Tel. 070 - 98.51.53*

België en Luxemburg: Internationaal Centrum Rogier Bur. 211/12,
BRUSSEL I Tel. 02 - 18.34.76 - 18.75.97

Redactionele Emissies

ZELFBOUWERS VAN FM-STEREO-DECODERS ... OPGELET

In verschillende tijdschriften op radio-technisch gebied zijn schema's uitgebracht voor de zélf-bouw van een stereo-decoder. Op zichzelf is dat een voor amateurs te loven opzet, maar toch kleven er aan het bouwen van stereo-decoders dusdanige problemen, dat ze voor de gemiddelde amateur praktisch onoverkomelijk zijn. Wel is in Radio-Electronica uitvoerig geschreven over de principes van stereo-FM-ontvangst; ziet U maar eens de nummers na van januari 1963 en november 1961, het laatste nummer gaf zelfs een uitgebreide literatuurlijst. Wij hebben ons echter tot nu toe niet gewaagd aan een bouwontwerp.

De redacteurs van Uw lijfblad hebben hier uitgebreid over gediscussieerd en zijn tot de conclusie gekomen een ernstige waarschuwing tot de lezers te richten, om niet te lichtvaardig over te gaan tot de zelf-bouw van dergelijke decoders.

Wanneer men een soldeerbout kan hanteren en er in de winkel spoelen te koop zijn (bijv. Philips) dan zou men inderdaad constructief een heel eind komen. Maar ... hoe regelt men de decoder af, wie doet dat en waarmee? Dit probleem van afregelen ligt n.l. ongeveer gelijk met de puzzel om de M.F.-trappen van een superheterodyne-ontvanger op de *juiste* middenfrequentie af te stellen zónder meetzender ...

Het is voor vele radio-reparateurs zelfs nu al een onmogelijkheid om stereo-ontvangers in de band te krijgen, eenvoudig omdat de meetapparatuur ontbreekt. En wanneer U weet, dat een eenvoudige *niet*-professionele stereo-FM-meetzender al boven de f 1000,— komt en dat een échte stereo-meetzender in de prijsklasse komt van f 4000,— tot f 6000,— dan kan men wel concluderen dat dit voor een eenvoudige werkplaats een te grote investering is en een amateur voor zijn enkele decoder een wat al te grote uitgaaf zou moeten doen. Want bij de kwaliteitsbepaling van de meetzender is de eerste vraag al belangrijk: n.l. is de 19 kHz dezelfde als die van de Lopikse FM-zender, en is de fase juist.

Helaas *ontbreekt* gemakshalve in verschillende tijdschriften het hoofdstuk „afregeling” en wanneer dit wél het geval is, dan staat er zoiets als: „men neme een stereo-FM-meetzender ...”

Maar laten we aannemen, dat er een handige amateur

of technicus is, die wél op de een of andere virtuose wijze in staat is zijn stereo-decoder in de pas te brengen, dan moet zo'n decoder nog worden aangesloten op de hiervoor bestemde mono-FM-ontvanger, en weer rijzen er nieuwe moeilijkheden.

Zoals men wellicht weet is bij mono-FM de eis, dat wanneer men de hoogste frequentie's tot 20 000 Hz wil weergeven bij een zenderdeviatie van 75 kHz, de bandbreedte van de ontvanger zeker 250 kHz moet bedragen. Echter is bij meerdere ontvangers een bandbreedte van ongeveer 210 kHz en zelfs nog wel aanzienlijk minder gemeten. Bij stereo-FM is de eis, dat bij een maximum modulatie-frequentie van 53 kHz (de hoogste zijband-frequentie van het S-sigitaal) en een zender-deviatie van 67,5 kHz de bandbreedte van de ontvanger minstens 300 kHz, liefst 350 kHz, moet bedragen en dat de top van de band-doorlaatkromme *recht* dient te zijn.

Goed, zegt men: dan maar allerlei dempingsweerstand over de M.F.-kringen aangebracht en „staggertuning” toegepast ... Men kan echter gemakkelijk inzien dat bij dergelijke maatregelen de versterking van de M.F.-trappen zienderogen achteruitgaat en dat er van die rechte band-doorlaat-kromme niet veel terecht komt. Dit is zeer nadelig want bij de stereo-techniek kunnen verkeerde fasen en een niet-rechte frequentie-karakteristiek het stereo-beeld ingrijpend veranderen, iets wat bij mono-ontvangst minder opviel.

Al met al is dit dus één van de redenen waarom de industrie geen losse stereo-decoders op de markt brengt, die *niet* bestemd zijn voor ontvangers die voorbereid zijn (zoals b.v. de UHF-tuners bij TV-toestellen, alhoewel dat een veel eenvoudiger kwestie is).

Laat dit alarm-artikel voor U een waarschuwing zijn, om teleurstelling te voorkomen. In dit blad zult U dan voorlopig alléén oriënterende artikelen betreffende de Stereo-FM aantreffen.

Natuurlijk willen wij de échte radioman de vreugde van dit experiment niet onthouden ... maar hij is gewaarschuwd en een gewaarschuwd mens telt voor twee ... en hebben we *dát* alvast niet nodig ... twee qua fase- en frequentie-karakteristiek *identieke* eindversterkers en luidsprekers?

C. L. DOESBURG.

TELEFUNKEN TR4 REKENINSTALLATIE VOOR TH DELFT IN BEDRIJF GENOMEN



Kort na het einde van de laatste oorlog heeft men zelf bij de T.H. een rekenmachine gebouwd, die nu nog dienst doet, om 5 jaar geleden zich een nieuwe aan te schaffen, de bekende ZEBRA (Zeer Eenvoudige Binaire Reken Automaat). Al spoedig was deze laatste dag en nacht in gebruik en begon men aan de hand van de ervaringen opgedaan met de Zebra te denken over een andere en nog betere. De keuze viel op een Telefunken TR4. Overigens geen slechts keus, blijkende uit de technische gegevens: 50.000 elementaire berekeningen per seconde en daarmee 1000 x sneller dan de pas vijf jaar oude Zebra. In deze machine

vinden, behalve een niet te schatten aantal R's en C's liefst 100.000 dioden en 20.000 transistoren hun „werkplaats“.

Met een rekenwerk voor de parallelle bewerking van 48 bit en een takt-frequentie van 2 MHz kan de TR4 worden gerekend tot de uitgesproken grote rekeninstallaties.

Vooreerst heeft de TR4 in Delft slechte keus, blijkende uit de techniek van gegevens en hoewel aan deze twee kanalen tezamen in totaal 16 externe bandgeheugens of andere in- en uitvoer-apparaten aangesloten zouden kunnen worden, bestaat de installatie naast de eigenlijke computer voorlopig uit 4 magneetband-

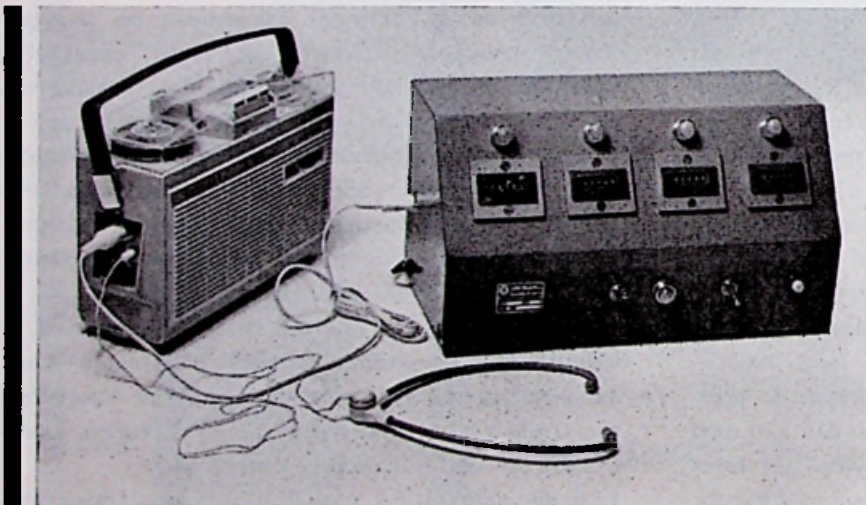
eenheden, 2 ponsbandlezers en 2 ponsbandstansers. Er zijn dus nog geen ponskaartinstallaties of een reeldrukker aangesloten.

Het gebruik van de rekeninstallatie wil men niet alleen beperken tot het oplossen van zuiver rekenwerk. In voorbereiding is het z.g. „on-line“ bedrijf, waarbij de machine via speciale draadverbindingen met zich elders bevindende meetopstellingen wordt verbonden. De meetresultaten worden, zonder dat nog iemand er-gens een ponsband behoeft te stan-sen en deze van plaats tot plaats moet vervoeren, direct aan de reken-installatie toegevoerd. Daardoor zal meestentijds, op het ogenblik van de beëindiging van het experiment, de oplossing reeds klaar liggen.

Voor het overige werkt het reken-centrum van de T.H. Delft als een „open shop“ bedrijf, waarbij gebruik wordt gemaakt van ALGOL '60.

Het is niet zo vreemd dat een Telefunken TR4 is gekozen omdat de verschillende T.H.'s vrij nauw met elkaar samenwerken. Daartoe behoren o.a. het Instituut für angewandte Mathematik der Universität Ham-burg en de T.H. in München.

Ook Groningen krijgt een TR4 waar-aan op het ogenblik wordt gebouwd. Al deze machines werken straks met dezelfde code.



**elektronisch
tijdstudie
apparaat**

Tellen - meten - regelen - schakelen - registreren

Bedrijfsmechanisering met behulp van één- en twee-richting tellers, óók gelijktijdige meerdere tellingen, mogelijkheid tot het geven van (ingestelde) orders; vanuit standaard-componenten maken wij een betrouwbaar instrument, aangepast per object.

Toepassingen bij b.v. het tellen van producten-meten/regelen, van lengten-meetmicroscopen enz.

Verder: gestabiliseerde voedingen, versterkers tot 300 watt.

Transformatoren, silicium dioden, stereo-elementen, stereo-versterkers, speciaal-apparaat.

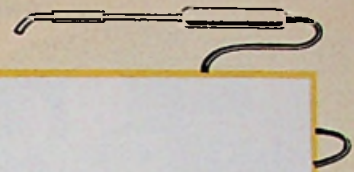
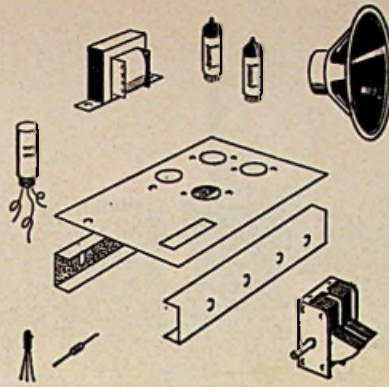
UNITRAN

Ossenmarkt

Weesp

0 2940 - 2808

ilip
flop



UNIVERSEEL
FREQUENTIE-
TESTAPPAAT
voor
L.F.-doeleinden

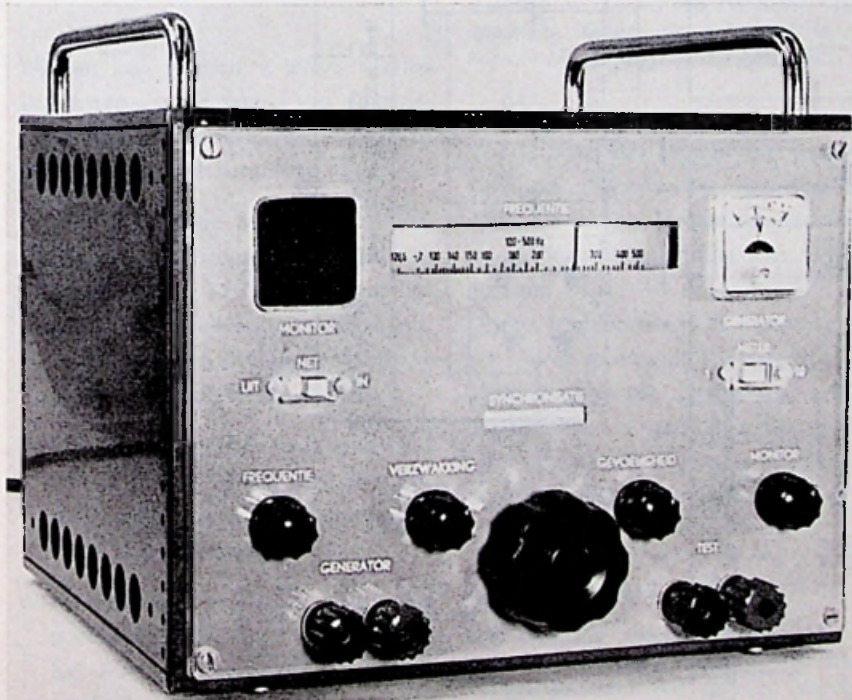
BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

UNIVERSEEL FREQUENTIE TESTAPPARAAT

SPECIAAL VOOR L.F.-DOELEINDEN

Geheel uitgevoerd in Montaflex

Samenvatting: In dit artikel wordt het ontwerp besproken van een toongenerator, gekoppeld met een frequentiemeter voor een gebied van 0.5 Hz tot 80 kHz. Het geheel is uit standaard-onderdelen vervaardigd en zeer eenvoudig te monteren.



Vooraanzicht. De indicaties zijn met Technifers aangebracht.

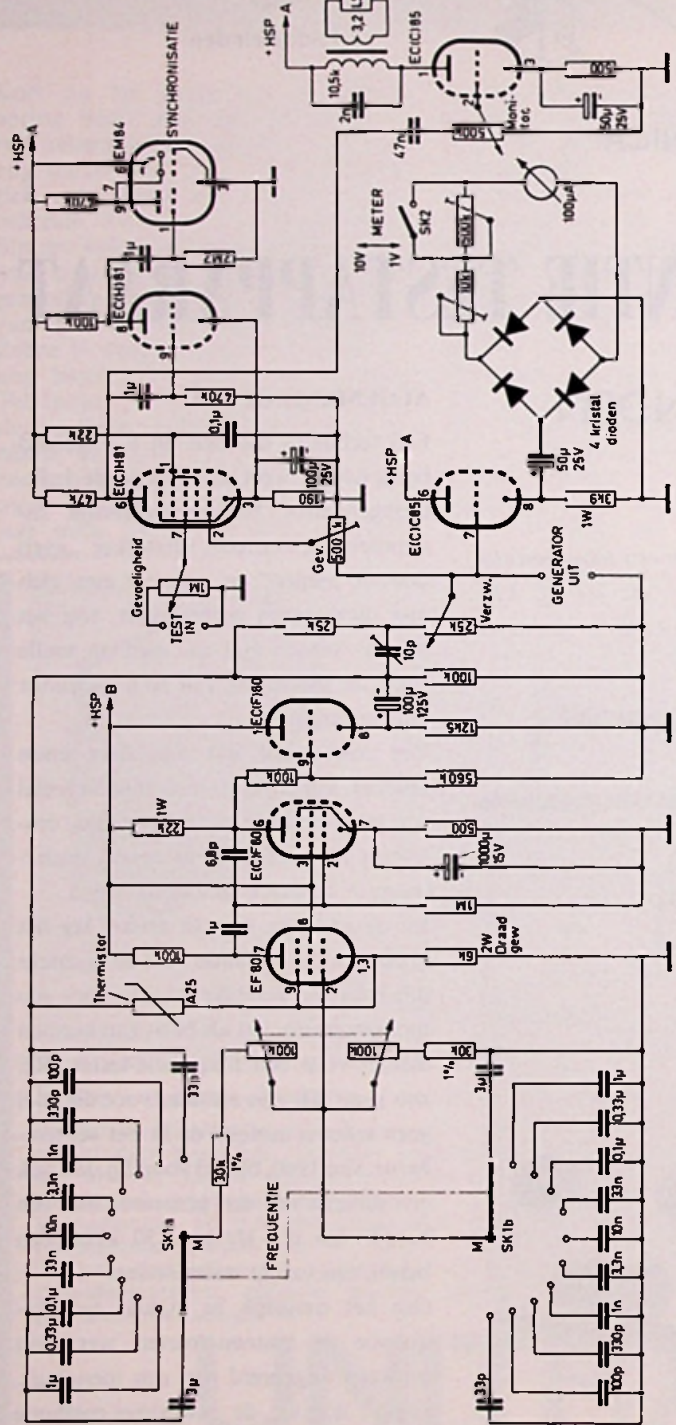
ALGEMENE OPZET

Een technicus die zich op L.F.-gebied bezig houdt, weet, dat een goede L.F.-toongenerator een onontbeerlijk instrument is, om een versterker „even door te piepen” en wanneer men zich met oscillatoren bezig houdt, zou het ook te wensen zijn dat men op snelle wijze de frequentie van zo'n oscillator kan vaststellen.

Een instrument dat aan deze eisen voldoet, kópen, is voor sommigen veelal een tamelijk dure aangelegenheid, destemmer als men toch al zoveel onderdelen in de shack-lade heeft liggen.

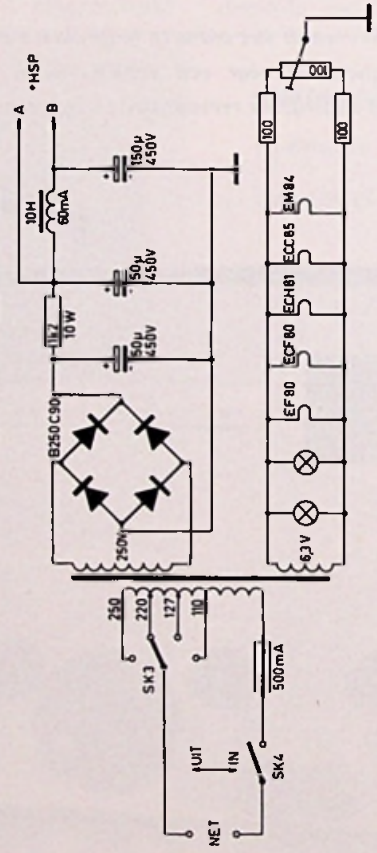
Bij de schrijver van dit artikel lag het probleem op hetzelfde vlak en hij zocht dus naar een geschikt schema voor een toongenerator, dat als basis zou kunnen dienen voor een frequentie-tester. RE zou geen RE zijn als daar voor dit doel geen schema in stond en in het septembernr. van 1960, bl. 563 vond hij dan ook een schema van een generator met een bereik van 0,3 Hz tot 150 kHz; een bereik om van te watertanden.

Om het mogelijk te maken een frequentie te kunnen meten werd dit ontwerp uitgebreid met een mengbuis, zodat d.m.v. de zwevings-methode

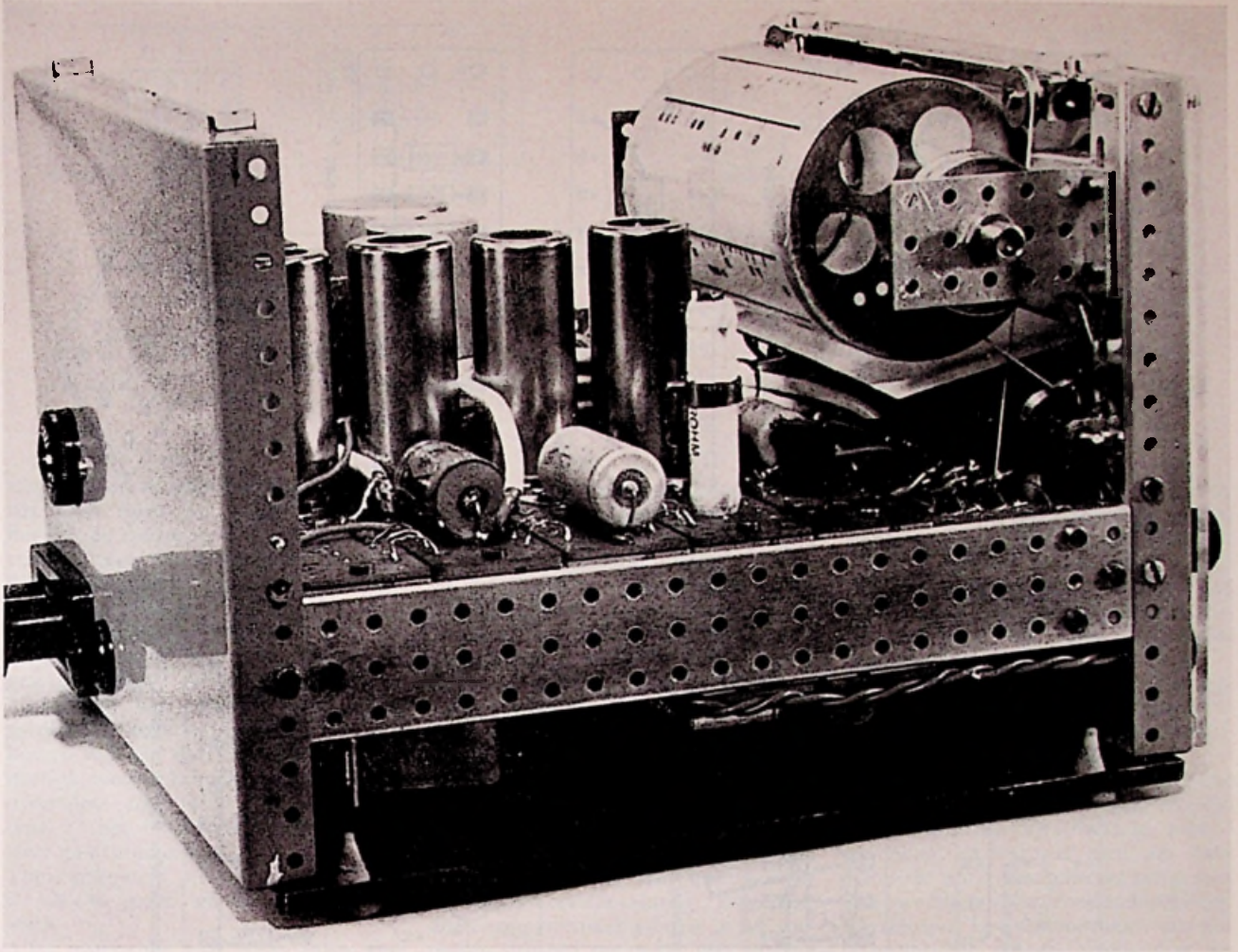


1975-2

Figuur 2 Principeschema van het frequentie-testapparaat.



Figuur 1. Blokschema van de algemene opzet van het testapparaat.



Zij-aanzicht Universeel Frequentie-test-apparaat. Onder de rolschaal is een kartonnen afdekplaat aangebracht.

hieraan kan worden voldaan. Gezien het extreem grote gebied van de generator werden er drie manieren van zwevings-indicatie toegepast, n.l.:

- a. een combinatie van auditieve en visuele indicatie voor het gebied van 0,5 Hz tot ± 15 Hz: n.l. door het geluid van tikken o.i.d. te vergelijken met de op het afstemoog zichtbaar gemaakte generator-frequentie;
- b. Een visuele methode voor het gebied van 15 Hz tot ± 1000 Hz door het waarnemen van de zichtbare zweeping op het afstemoog, en
- c. een auditieve indicatie voor het gebied van 1000 Hz en hoger door het hoorbaar maken van de verschil-frequentie op de monitor-luidspreker.

Voorts werd het toestel nog voorzien van een ingebouwde buisvoltmeter, zodat tot de hoge frequenties nauwkeurig de uitgangsspanning kan worden gemeten.

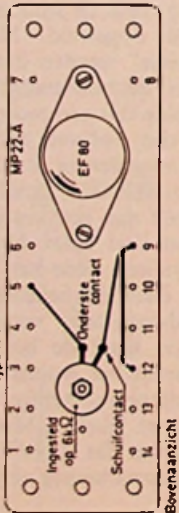
Op het blokschema is de algemene opzet van de schakeling weergegeven. De uitbreiding vergde slechts twee combinatiebuizen en een afstemoog; het blok-schema ziet er dus iets ingewikkelder uit dan de werkelijkheid.

MECHANISCHE OPZET

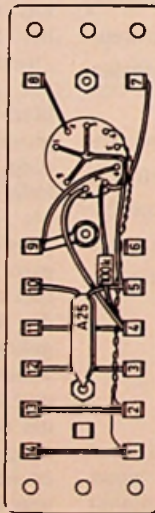
Een prachtig schema en een handvol onderdelen is nog niet alles. Er moet vanzelfsprekend een chassis gemaakt worden waaromheen een „nette behuizing”.

In de werkplaats stond derhalve een uitgezocht plaatje aluminium te wachten tot het met man en macht bewerkt, gevouwen, platgedrukt en stukgezaagd zou worden en omtrent frontplaat en kast waren reeds de stoutste dromen in het hoofd opgeweld. Het zou een „mooi kassie” worden dat stond vast, tot . . . tot de hoofdredacteur van dit blad vertelde dat een technicus in deze moderne tijd, vol van zorgen, problemen, automatisering en andere politieke moeilijkheden „knettergek” was als „ie” zélf aan een kastje ging staan prutsen en veel beter Montaflex kon gaan gebruiken. Hoe het gegaan is, is niet meer duidelijk bekend maar wel is die hoofd-redacteur verachtelijk aangekeken en heeft de bouwer van dit Test-apparaat het woord „Montaflex” met een diepe minachtig uitgesproken als een soort vloek: „Montaflex, bah, ik ga niet met dat soort Trix werken”, en heeft daarna keurig netjes de tanden gepoetst. De goeie hoofd-redacteur trok toen een ander register open en peuterde aan het

10.000 Ω
VIRO-OM Type HA



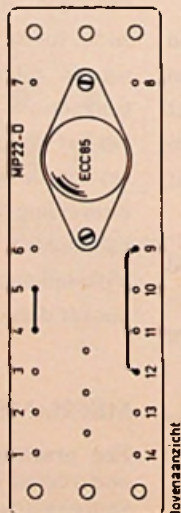
Bovenaanzicht



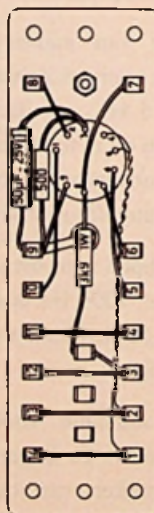
Onderaanzicht

BEDRADINGSCHEMA MONTAFLEX-BORD A

1175-3



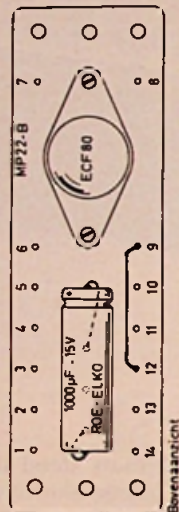
Bovenaanzicht



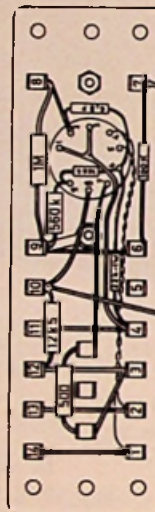
Onderaanzicht

BEDRADINGSCHEMA MONTAFLEX-BORD D

1175-6



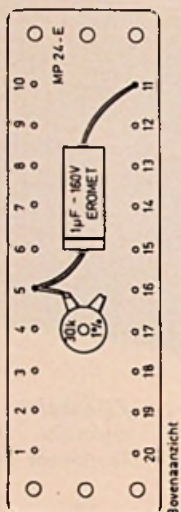
Bovenaanzicht



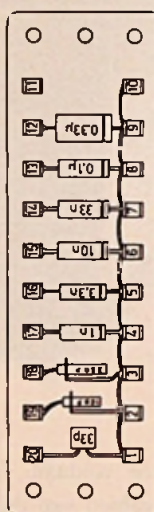
Onderaanzicht

BEDRADINGSCHEMA MONTAFLEX-BORD B

1175-4



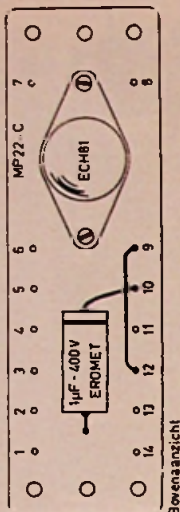
Bovenaanzicht



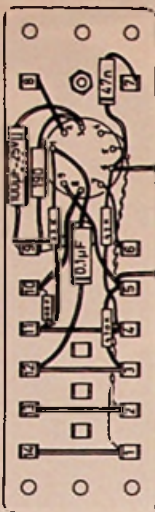
Onderaanzicht

BEDRADINGSCHEMA MONTAFLEX-BORD E

1175-7



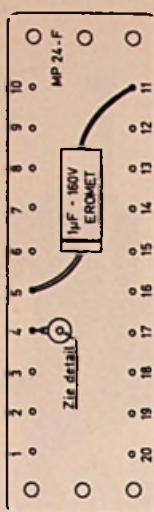
Bovenaanzicht



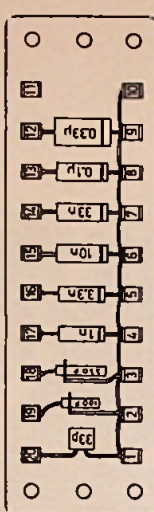
Onderaanzicht

BEDRADINGSCHEMA MONTAFLEX-BORD C

1175-5



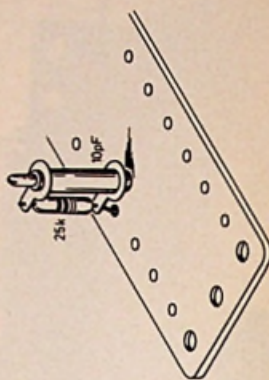
Bovenaanzicht

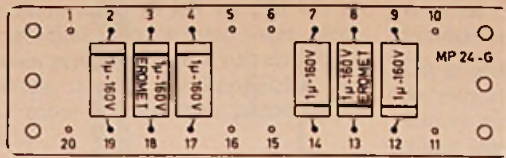


Onderaanzicht

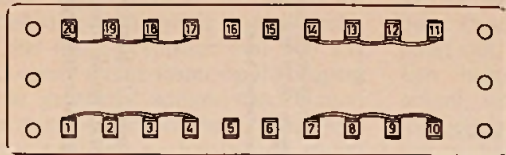
BEDRADINGSCHEMA MONTAFLEX-BORD F

1175-8





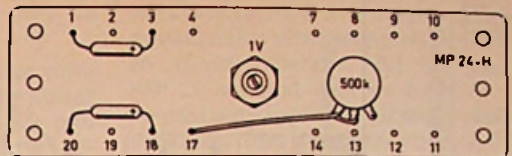
Bovenaanzicht



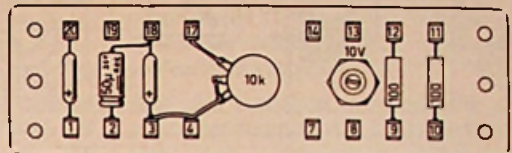
Onderaanzicht

BEDRADINGSSCHEMA MONTAFLEX-BORD G

1175-9



Bovenaanzicht



Onderaanzicht

BEDRADINGSSCHEMA MONTAFLEX-BORD H

1175-10

trage, conservatieve verstand die „ie” het tóch maar es moest proberen; immers de industrie, wetenschappelijke centra, leger- en luchtmacht, ja zelfs de marine gebruikten dat „spul” al „jaren” . . . nou ja, dat kan men vanzelfsprekend niet achterblijven . . .

„Men” is op de fiets naar Loosdrecht gestapt en heeft de twee onafscheidelijke broers van het bedrijf Gully gesproken, is toen onder de indruk gekomen van wat men daar in die prinsheerlijk nieuwe fabriek presteert en is overladen met een Montaflex-kast type 2 met bijbehorende onderdelen weer naar huis gefietst.

Thuis gekomen, vanzelf direct de boel in elkaar gezet en toen begon de liefde . . .

Alles overziende kan alleen maar gezegd worden dat deze persoon voorlopig z'n aluminium plaatjes laat staan en uitsluitend Montaflex gaat gebruiken, want het is *fantastisch*. Dit laatste woord is met zo'n enorme volheid geladen, dat verder commentaar overbodig is.

HET ELECTRICHE GEDEELTE

Voor het frequentie-bepalend gedeelte van de RC-generator is gebruik gemaakt van de brug van Wien (ja, van Wien zou die brug zijn?).

De „Wiener-brücke” wordt gevormd door de condensatoren welke zich op de contacten van SK 1a en b bevinden, en de weerstanden van 30 kΩ en de dubbele pot.meter van 100 kΩ enerzijds. De condensatoren zijn van het fabriekaat ERO, t.w. de keramische ERO-condensatoren voor de lage waarden, voor de middelgrote waarden het type EROFOL en voor de grote waarden (1 µF en hoger) het type EROMET. De bedrijfsspanning van de condensatoren is 125 tot 160 volt. Dit merk condensatoren is gebruikt om zijn zeer gunstige en stabiele eigenschappen in de zeer kleine afmetingen, welke een compacte

bouw mogelijk maken. De condensator van 3 µF is samengesteld uit drie parallel geschakeld condensatoren van 1 µF. Het type 3 µF bestaat wel bij ERO, maar is niet gemakkelijk te verkrijgen. De precisie-weerstanden van 30 kΩ - 1% zijn van Shallcrom en in de dumphandel te koop.

De dubbele pot.meter moet van zeer goede kwaliteit zijn. Het is n.l. een zwak punt in een RC-generator wanneer de frequentie wordt ingesteld door een regelbare weerstand, i.v.m. de overgangswaarde van loper naar koolbaan. Het kan n.l. tot kraken aanleiding geven. Voor zeer professionele doeleinden worden dan ook meestal draaibare condensatoren toegepast, doch voor normaal gebruik is het toepassen van een pot.meter geen ernstig bezwaar.

Voordat we verder op de pot.meter ingaan, nog even de Wiener brug completereerd: de overige twee frequentie-onafhankelijke elementen zijn de thermistor (Standard Electric type A25) en de kathodeweerstand (Vitrohm type HA - 10 kΩ ingesteld op 6 kΩ). De thermistor zorgt dat de uitgangsspanning sinus-vormig is, heeft een stabiliserende werking en is verkrijgbaar bij Stuit en Bruin Den Haag.

In het midden van de brug is de penthode EF 80 geschakeld, terwijl de ECF 80 als versterker en kathodevolgervolger fungeert voor een zo laag mogelijke uitgangsimpedantie.

Van de kathode-volger wordt het signaal naar de brug teruggevoerd voor terugkoppeling.

De koppelcondensator aan de anode van de EF 80 is van het type EROMET 400 volt; ook kan hier bv. een oliecondensator van 600 volt worden toegepast, zoals in het aansluitschema extra is aangegeven. I.v.m. de zeer lage frequentie's is van de penthode naar de triode van de ECF 80 gelijkstroomkoppeling toegepast. De electrolyt van

1000 µF is een ERO Minilyt en aan de uitgang van de kathodevolgervolger is een goede hoogspanningselco van 100 µF - 125 volt van zo gering mogelijke afmeting toegepast. Met de trimmer van 10 pF kan de spanningsafgifte van de generator bij hoge frequenties worden gecorrigeerd.

Nog even over de pot.meter. Een belangrijke vraag kan in U opgekomen zijn: moet het een lineaire- of een logaritmische potentio-meter zijn.

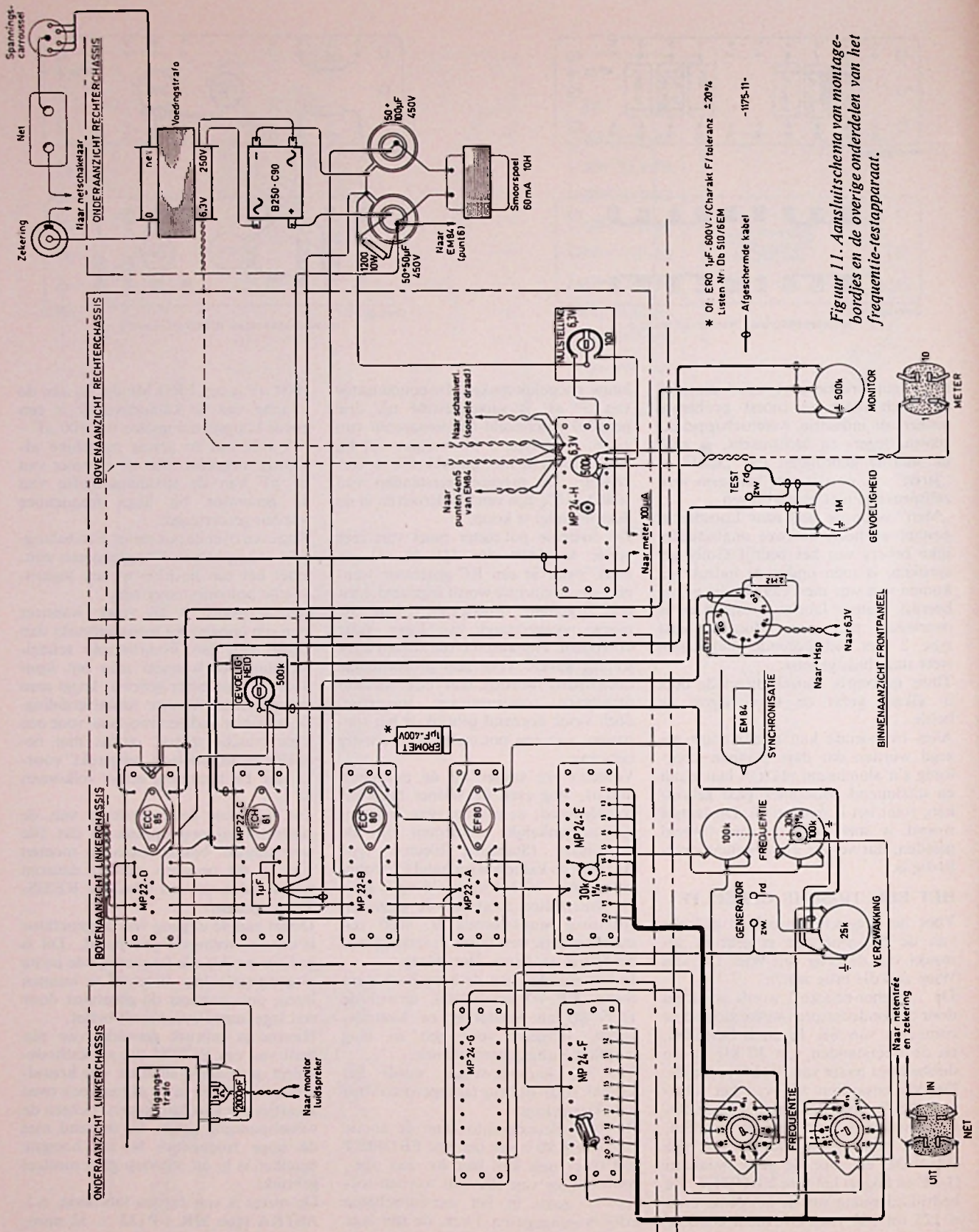
Het antwoord is als volgt: wanneer men een *lineaire* pot.meter gebruikt dan krijgt men een *logairtmische* schaalverdeling; en wanneer men een *logairtmische* pot.meter gebruikt krijgt men een praktisch *lineaire* schaalverdeling. De schrijver had een voorkeur voor een logaritmische schaal, omdat dan bepaalde gebieden ietwat „uitgerekt” voorkomen. De keuze ligt echter volkomen bij U.

Tot slot van de bespreking van de generator zij nog opgemerkt dat alle weerstanden beslist ruisarm moeten zijn; in dit ontwerp werden daarom weerstanden van het fabriekaat RESISTA toegepast.

Direct aan de uitgang van de generator is een *buisvoltmeter* gekoppeld. Dit is gedaan om bij alle frequenties de juiste uitgangsspanning direct af te kunnen lezen, ook wanneer de generator door een lage impedantie wordt belast.

Hiertoe is gebruik gemaakt van één helft van een ECC 85 die als kathodevolgervolger geschakeld staat en vier kristal-dioden (die men in de dump voor twee kwartjes per stuk kan kopen) richten de wisselspanning gelijk. In verband met de hoge frequenties bij de hoogste bereiken is in dit ontwerp geen meetcel gebruikt.

De meter is van Japans fabriekaat, n.l. ASTRA type MR 1-P (32 × 32 mm), een miniatuurmeter dus i.v.m. de paneelloppervlakte van de Montaflex-kast, maar met een zeer duidelijke



Figuur 11. Aansluitschema van montagebordjes en de overige onderdelen van het frequentie-testapparaat.

* Of ERO 1µF. 600V. / Charakt F / tolerantie ± 20%
 Liston Nr. Ds 510/6EM
 -1175-11-
 — Aigeschermde kabel

schaal. Met behulp van twee instel-pot.meters resp. 10 k Ω en 500 k Ω en een omschakelaar worden twee meet-bereiken gemaakt resp. 1 volt en 10 volt maximale uitslag. De koppelco van 50 μ F moet ook van zeer goede kwaliteit zijn.

De *zweivings-indicator* wordt in eerste instantie gevormd door het heptode-gedeelte van de ECH 81 welke als multiplicatieve mengbuis is geschakeld. Via een instel-pot.meter van 500 k Ω is het eerste stuurrooster op de uitgang van de generator aangesloten. D.m.v. een pot.meter „gevoeligheid” van 1 M Ω is de test-ingang op het tweede stuurrooster aangesloten.

De triode van de ECH 81 is als spanningsversterker geschakeld omdat de indicator-buis EM 84 een behoorlijke stuurspanning vereist. Om met zo min mogelijk buizen een hoge spanningsversterking te bereiken is hier geen gelijkstroom-koppeling toegepast maar is de toevlucht genomen tot het gebruik van zeer hoge koppel-condensatoren (1 μ F – 400 V EROMET).

Immers, bij lage frequenties van b.v. 1 Hz is toch geen „zweving” meer vast te stellen en dient de EM 84 deze frequentie alleen maar visueel weer te geven.

Een koppel-condensator van 47 nF voert de verschil-frequentie van de heptode naar het stuurrooster van de tweede helft van de ECC 85 die als „eindbuis” is geschakeld. De anode-dissipatie van zo'n ECC 85 bedraagt 1 watt en is ruimschoots voldoende om een miniatuur-luidsprekertje (van het transistor-portable type) te spijzigen.

De ietwat vreemde aanpassingsimpedanties zijn het gevolg van het feit dat een dergelijke trafo „in de buurt” van de vereiste waarde was en „voor een prikje” in de dumphanandel te koop is en verder worden er aan deze „eindtrap” geen „hijg gefidelideerde” eisen gesteld. Het werkt, en daarmee basta.

Het *voedingsapparaat* is op conventioneel historische basis gebouwd en vertoont dientengevolge geen nieuwe perspectieven. Het „krachtige” afvlak-filter zorgt dat kortstondige netspanning-fluctuaties niet merkbaar zijn (over brom wordt niet eens gesproken...) en gezien de stabiliserende werking daarvan (weerstand en condensator) en die van de thermistor is het niet nodig de hoogspanning verder te stabiliseren. Degene die het tóch wil, wordt geen stroobreed in de weg gelegd.

Een soort van fijnregeling is op de ontbrom-pot.meter toegepast.

HET MECHANISCHE GEDEELTE

Zoals gezegd is gebruik gemaakt van het MONTAFLEX kastje type 2.

De achterplaat en de voorplaat zijn verwisseld! M.a.w. de plaat *met* de felsmoeren is de *voorzijde*.

Dit is gedaan om op eenvoudige wijze de indicatie-transfers en de frontplaat d.m.v. een plexiglas plaat van 3 mm dikte tegen vuile vingers e.d. te beschermen. Tegelijk vormt deze doorzichtige plaat een eenvoudige afdekking van de frequentieschaal en de indicatiebuis. Omdat de meter in de plexiglasplaat valt, kan deze niet draaien.

Een belangrijk probleem vormt de schaal, waarop voor 11 bereiken een frequentie-verdeling is aangebracht. De eenvoudigste oplossing zou b.v. zijn een fijnregelknop te kopen, met een schaalverdeling van 0 tot 100 en dan met behulp van een vel millimeterpapier voor de verschillende bereiken een grafiek uit te zetten. Een andere oplossing is een direct geijkte schaal, maar voor 11 bereiken wordt dat nogal omvangrijk en dergelijke schalen zijn nu niet bepaald goedkoop.

Hiervoor is de volgende oplossing gevonden: gezien het beperkte paneeloppervlak van de kast en de opstelling van de dubbele-pot.meter bij de schakelaar werd besloten om zélf op zeer eenvoudige wijze een rol-schaal te maken.

I.v.m. dit bouw-ontwerp moest de schaal uit de meest courante onderdelen bestaan en gemakkelijk gemaakt kunnen worden, liefst zonder te zagen of te knippen. Later in dit artikel wordt de schaal nader besproken.

In de grote „scheve projectie” (overigens een kunststukje van onze tekenaar) kunt U zien hoe de kast is ingericht.

Al eerder werd vermeld dat de achterplaat frontplaat wordt. Aan de voorzijde is de middenbalk gedeeltelijk afgezaagd, om ruimte te scheppen voor de schaal en de indicatorbuis.

De linker chassis-profielen UP 20-5 zijn 3 gaatjes hoger aangebracht dan het rechter (voedings)chassis. Dit is gedaan om onder het linker-chassis de uitgangstrafo te kunnen plaatsen en om de condensatoren van de Wiener-brug zo dicht mogelijk bij de schakelaar te kunnen opstellen.

Met behulp van een bevestigingsbeugel AP 21 kan aan de onderzijde de uitgangstransformator worden bevestigd. De indeling van het linker-chassis is als volgt: (men kan dit op de foto en op het aansluit-schema zien) aan de bovenzijde bevinden zich vier eenheidsplaatjes MP 22 en aan de voorzijde (bij de schakelaar) één eenheidsplaatje MP 24.

Aan de onderzijde bevinden zich twee eenheidsplaatjes MP 24 (aan de zijde van de schakelaar) en aan de achterzijde de reeds besproken bevestigingsbeugel AP 21 met de uitgangstrafo.

Alle plaatjes worden met behulp van steekmoeren MM 3 vastgezet, dit voor gemakkelijke uitwisseling bij bedrading en storingsreparatie. Bij het plaatje MP 21 bestemd voor de ECH 81 (de voorlaatste) wordt tegelijkertijd met de steekmoer een pot.meter-steun AP 23 aan de rechterzijde bevestigd, n.l. voor de instelbare pot.meter van 500 k Ω . Bij het laatste eenheidsplaatje MP 21 (voor de ECC 85) wordt tegelijk met de rechter steekmoer een meervoudig soldeerlijpje vastgezet.

Aan de voorzijde worden nog drie pot.meter-steunen AP 23 aangebracht, resp. voor de schakelaar, de pot.meter van 25 k Ω en aan de onderzijde voor de dubbele pot.meter, zoals men in de grote tekening kan zien. Al deze pot-meter-steunen zijn dus gemonteerd op de UP 20-5 profielen.

Bij het rechter-chassis is op de bovenzijde aanwezig: aan de achterzijde twee bevestigingssteunen AP 21 voor bevestiging van de voedingstrafo (dump); één eenheidsplaatje AE 34 voor de beide electrolyten terwijl de smoorspoel zonder meer op de UP 20-5 profielen gemonteerd kan worden. Aan de voorzijde bevindt zich nog een eenheidsplaatje MP 24 waar enkele contacten zijn verwijderd (zie het bedrading-schema voor MP 24-H) en waarop alle onderdelen inclusief de instel-pot.meters voor de meter zijn aangebracht.

Evenals bij de ECH 81 wordt aan de rechterzijde van dit plaatje een pot-meter-steun AP 23 aangebracht voor de ontbrom-pot.meter.

Aan de onderzijde bevindt zich (onder de voedings-trafo) alleen nog een eenheidsplaatje AE 31 waarop de gelijkrichtcel is gemonteerd. I.v.m. de warmte-afvoer en de ruimte is dit plaatje zonder steekmoeren direct op de profielen vastgeschroefd.

Aan de voorzijde zijn twee pot.meter-steunen AP 23 aangebracht voor de bedieningsorganen, t.w.: één voor de test-ingang pot.meter van 1 M Ω , welke tegen het afgezaagde middenbeen is gemonteerd, terwijl de steun voor de monitor-pot.meter van 500 k Ω tegen de zijde van de *frontplaat* is gemonteerd. Deze steun moet overigens aan de onderzijde iets worden ingevijld voor het rechter UP 20-5 profiel.

Het spijt de schrijver zeer dat deze opsomming van feiten nogal droog is, maar om dit gedeelte met zijn bekende flauwe grapjes te kruiden, lijkt hem wel wat overbodig, temeer, omdat het in elkaar zetten al zóveel genoegzaam oplevert, dat U toch zit te popelen om weer verder te gaan.

In de *achterplaat* worden nu voorzichtig de gaten gemaakt voor de net-aanslui-

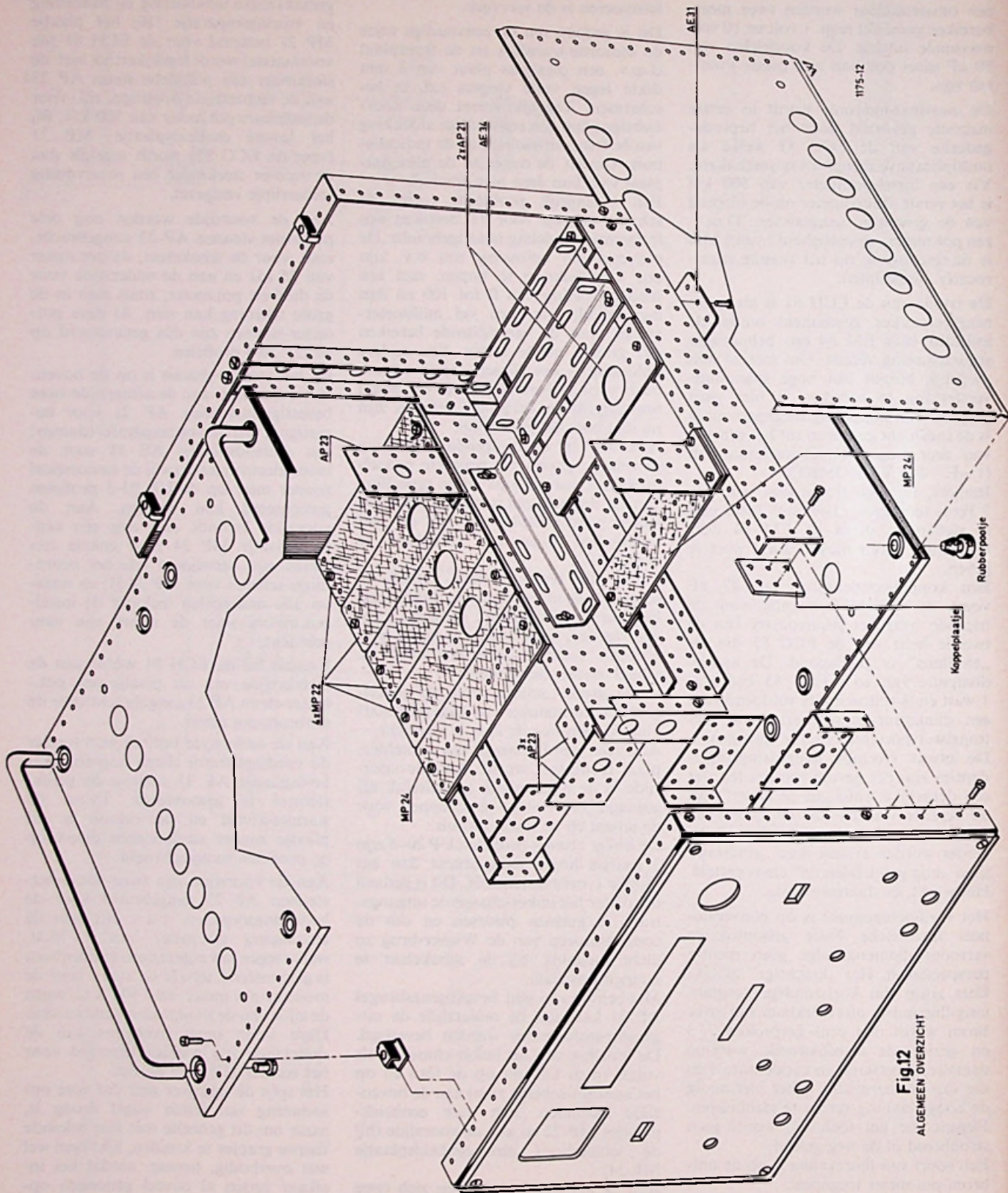


Fig 12
 ALGEMEEN OVERZICHT

ting, zekering-houder en spanningscarroussel. Omdat de bouwer vrij gelaten wordt in de keus van deze onderdelen, is hiervan geen tekening gemaakt. Het maken van de gaten moet wel voorzichtig gebeuren, d.w.z. zonder de lak te beschadigen

Deze voorzichtigheid treft in het bijzonder de voorplaat, waarin gaten voor de luidspreker, meter, schaal, EM 84 en voor de schakelaars en pot meters moeten worden gemaakt. Trekt U hier een rustige middag voor uit, want dit moet netjes gebeuren. Mocht U na afloop van de operatie toch de lak teveel beschadigd hebben dan kunt U het frontplaatje wel ergens in dezelfde kleur laten opspuiten

Voor de net-schakelaar en de meter-omschakelaar zijn miniatuur schuifschakelaartjes gebruikt, dit i.v.m. de paneel-oppervlakte.

D.m.v. een gebogen stukje verenstaal of aluminium wordt de EM 84 klemmend tegen de voorplaat gedrukt. Het beugel-tje kan met b.v. een koppelplaatje MM 41 in een groot gat van het midden-

been worden vastgeschroefd. Niemand die dit lelijke plekje nog kan vinden als de kast in elkaar zit. Alléén voor RE-lezers dus een geheim!

De luidspreker – zoals alle andere onderdelen uit de dump afkomstig – wordt d.m.v. een bewerkt stukje UP 20-5 profiel (zie tekening) gemonteerd. Overigens is zo'n los stukje UP 20-5 profiel wel gemakkelijk. Er zijn n.l. nog meer onderdelen zoals hoekjes en steuntjes mee te maken; ook de steekmoeren MM 3 lenen zich daar uitstekend voor.

U kunt echter de luidspreker eerst dan bevestigen wanneer de schaal gemonteerd wordt, zoals U in de tekening kunt zien.

Om onnodige „inkijk” in de conus van de luidspreker te voorkomen wordt tussen luidspreker en frontplaat een stukje zwart gelakt messing-gaas geklemd.

Voor de aansluitingen van de generator-uitgang en de test-ingang zijn geïsoleerde instrument-klemmen gebruikt: zwarte voor de aard-zijde en rode voor

de „hete”-kant. Men kan er stekers in-steken of losse draadjes onder klemmen. Wat de bedieningsorganen betreft: voor de afstemming werd gebruik gemaakt van een flinke Philips-knop (40 × 6) en voor de schakelaar en de drie pot meters werden zo klein mogelijke knopjes toegepast.

Tot slot worden op de frontplaat de indicaties aangebracht, welke zijn te krijgen in de zakjes *meetinstrumenten* en *alphabet*; de bekende *Technifers* uitgegeven door WIMAR. De schrijver heeft zich al op het probleem geworpen om de benaming van de onderdelen aan te passen aan de voorhanden zijnde opschriften. Vandaar de woorden als „synchronisatie” en „monitor”. Deze technifers zijn zeer handig; het bespaart U een heleboel werk en wanneer de plexiglas plaat is gemonteerd, is niet te zien dat deze opschriften opgeplakt zijn. Voor het boren van de gaten in de front-plaat en het maken van de plexiglas (of Perspex) afdekplaat kunt U de tekeningen raadplegen.

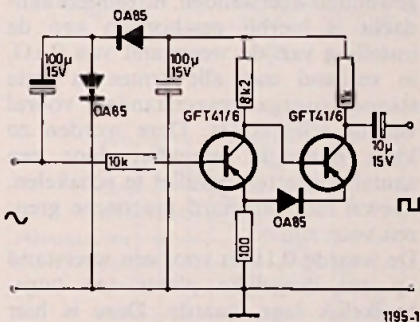
(Wordt vervolgd)

SCHAKELING VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN BLOKSPANNING ZONDER BATTERIJ.

Dat met een eenvoudige triggerschakeling een blokspanning uit een toongenerator te halen is, zal wel bekend zijn. Zulke schakelingen zijn de laatste tijd al vele malen in de literatuur gepubliceerd.

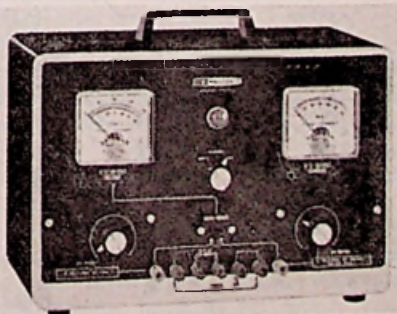
Minder bekend is dat bij gebruik van transistors er geen batterij nodig is. De voedingsenergie kan n.l. ook uit het signaal van de toongenerator worden betrokken. Uit nevenstaande figuur zien we hoe de Schmitt-trigger door middel van spanningsverduubeling uit het signaal zelf wordt gevoed. De meeste toongeneratoren leveren energie genoeg om dit trucje te kunnen toepassen.

Een prettige eigenschap van deze schakeling is, dat de frequentie en amplitude van de blokspanning afhankelijk zijn van de frequentie en amplitude van het sinusvormige signaal, zodat er geen extra knoppen nodig zijn voor resp. frequentie- en amplitude-regeling. Het geheel kan men gemakkelijk in een metalen busje onderbrengen, dat dan via een stuk afgeschermd kabel op de toongenerator wordt aangesloten. Hier valt, afgezien van de eenvoud, nog het volgende voordeel onmiddellijk in het oog: door de zeer korte verbinding tussen de trigger en het te meten apparaat wordt verlies van de hogere harmonischen en een daarmee gepaard gaande verslechtering van de stijgtijd vermeden. Bovendien heeft men geen last van



GESTABILISEERDE VOEDING VAN HEATHKIT

Heathkit is een firma van allerlei elektronische instrumenten die in bouwdoosvorm worden geleverd. Vele van de bouwkits zijn reeds ter sprake gekomen in ons blad. Nu wordt sinds enige tijd ook een gestabiliseerde hoogspanningsvoeding op de markt gebracht. Het is het type IP-32E geschikt



allerlei reflecties, die in lange leidingen kunnen optreden.

Deze schakeling is bruikbaar tot wel 100 kHz, terwijl de benedengrens wordt bepaald door de afvlakcondensatoren in het voedingsgedeelte. Bij de lagere frequenties zal het nodig blijken de capaciteit te verhogen.

Literatuur:

R.P. Foerster: Sine to Square Wave Converter. *Electronic Design*. Vol. 7, No. 12, June 10, 1959, 72-3.

J.C.S. Richards: Simple Rectangular Wave Shaper. *Electronic Engineering*. Vol. 32, No. 393, Nov. 1960, 720.

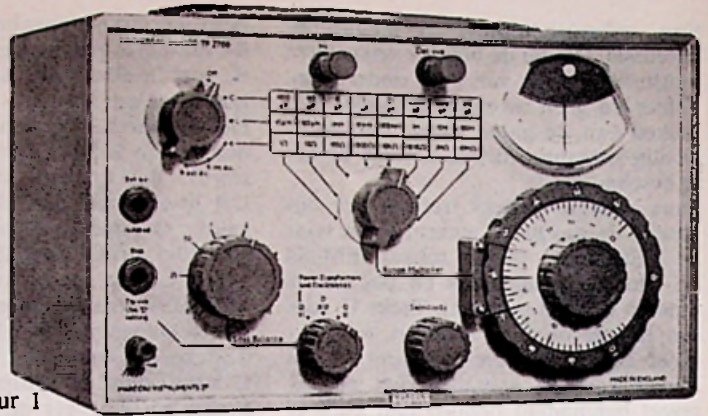
tot een maximaal vermogen van 150 watt. De spanning aan de uitgangsklemmen van de voeding is regelbaar tussen 0 en 400 volt bij een stroom van 0 tot 100 mA (125 mA intermitterend). Van het p.s.a. is ook een spanning af te nemen om bijv. buizen negatief in te stellen. Het gaat hier om spanningen instelbaar tussen 0 en 100 volt gelijkspanning en een stroom van 1 mA. Vanzelfsprekend levert het apparaat ook gloeispanning en wel 6,3 V, 4 A.

De variatie in de hoogspanning is minder dan 1% bij een stroomverandering van nullast naar vollast en voor spanningen tussen 100 en 400 volt. De bromspanning is minder dan 10 mV effectief; de uitgangsimpedantie is kleiner dan 10 Ω van D.C. tot 1 MHz.

Het apparaat is voorzien van twee meters: een stroommeter en een spanningsmeter.

MARCONI 1% UNIVERSEEL MEETBRUG

door G. A. MAAS



Figuur 1

1. Inleiding

De Engelse firma Marconi Instruments heeft onlangs een volledig getrasistoriseerde universeel meetbrug TF-2700 in de handel gebracht, waarbij het mogelijk is gebleken om de factoren: grote nauwkeurigheid, breed werkingsgebied, gemakkelijke verplaatsbaarheid en gunstige kostprijs in één ontwerp te doen samengaan (zie figuur 1). Dit instrument, waarmee weerstanden (10 mΩ tot 11 MΩ), capaciteiten (0,5 pF tot 1100 μF) en zelfinducties (0,2 μH tot 110 H) gemeten kunnen worden met een basis-nauwkeurigheid van 1%, wordt in dit artikel nader beschreven. Bovendien zullen enige interessante toepassingsmogelijkheden worden besproken.

2. Electricische opbouw

De brug-schakelingen, welke in dit instrument zijn toegepast mogen in principe allen bekend worden verondersteld. Voor de weerstandsmetingen wordt de brug van Wheatstone gebruikt, voor het meten van de zelfinducties de brug van Hay of Maxwell en de serie- of parallel-capaciteitsweerstandbrug voor het meten van condensatoren. In figuur 2 zijn deze basisschakelingen weergegeven. Daarbij is te zien, dat bij dit instrument weerstanden zowel met een wissel-

spanning als met een gelijkspanning kunnen worden gemeten. Een belangrijk voordeel van de wisselspanningsmethode wordt in paragraaf 7 nog nader besproken.

De instelling van het bereik (Range) geschiedt hier door middel van een decade-weerstand van 0,1 Ω in de kleinste stand tot 1 MΩ in de hoogste stand. De weerstanden met de hogere waarden zijn hierbij uitgevoerd met metaal-film weerstanden. De twee laagste waarden daarentegen zijn draadgewonden weerstanden. Bijzondere aandacht is hierbij geschonken aan de instelling van de weerstand van 0,1 Ω, in verband met alle ermee in serie staande overgangsweerstanden, vooral van de schakelaars. Deze worden zo klein mogelijk gehouden door een aantal contacten parallel te schakelen, hoewel hier uiteraard praktische grenzen voor zijn.

De waarde 0,1 Ω is voor een weerstand op een dergelijke plaats een ongebruikelijk lage waarde. Deze is hier echter, ondanks de daaraan verbonden moeilijkheden, opgenomen om de brug geschikt te maken voor het condensator-bereik tot 1000 μF. Condensatoren met dergelijke waarden komen immers in de L.F.-techniek veelvuldig voor.

De hogere waarden van de bereiksweerstanden blijken zeer gevoelig te zijn voor parallel-capaciteiten. Er zijn daarom zowel in de opstelling der componenten als in de wijze van bedraden zoveel mogelijk voorzien genomen om deze capaciteiten laag te houden.

De standaard-capaciteit, waarmee condensatoren en zelfinducties worden vergeleken, is van een polystyreen uitvoering en bezit een waarde welke precies 0,1 μF (± 0,1%) is. In serie of parallel hiermede wordt een variabele weerstand geschakeld ten einde de verliezen van de te testen component te neutraliseren. Deze verlies-compensator (de D- of Q-waarde) is in dit instrument niet in exacte waarden geijkt. Wel is de regelinstelling voorzien van een schaalverdeling, waardoor het mogelijk is om de verliesfactor van verschillende componenten met elkaar te vergelijken en zo te komen tot een vergelijkend oordeel. Hierop zal in een afzonderlijk artikel nog nader worden teruggekomen.

In figuur 3 tenslotte is het prinsipschema van het gehele instrument weergegeven.

3. De oscillator en de detector

De weerstand tussen twee tegenover

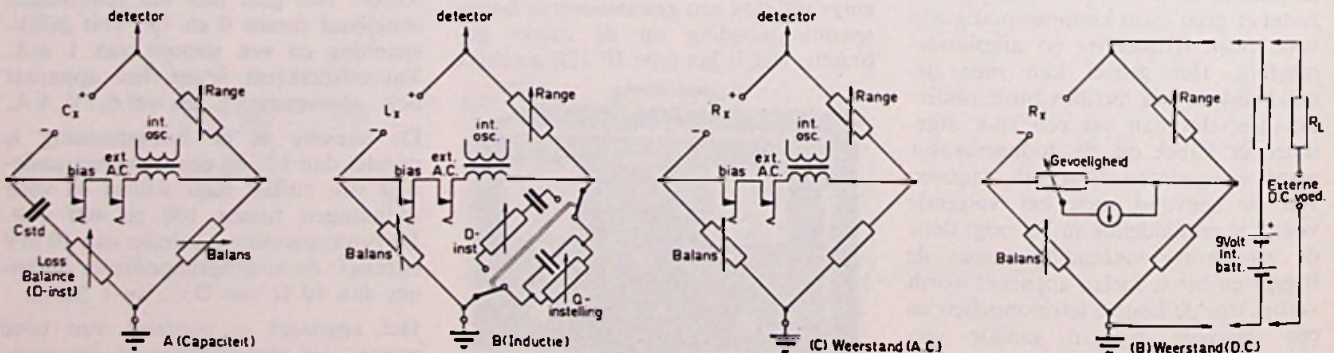


Fig.2 BASIS SCHEMA'S VAN DE BRUG.

1193-1

elkaar liggende hoeken van de brug kan variëren van 1 MΩ op het grootste, tot practisch niet op het laagste bereik. Deze sterk veranderlijke waarde vormt dan of de belasting voor de oscillator dan wel de ingangsimpedantie van de detector. Omdat het echter aanzienlijk eenvoudiger is een gebalanceerde voedingsbron voor de brug te ontwerpen, dan een balansdetektor met een hoge ingangsimpedantie, is het logisch dat de detector zal worden aangesloten op het deel met de sterk wisselende weerstand.

Bij een instrument, dat uit het net wordt gevoed en is uitgerust met buizen, is er ten aanzien van de ingang van de versterker geen enkele moeilijkheid. Transistoren daarentegen hebben, wanneer ze gebruikt worden als ingangstrap van een versterker, twee bezwaren. In de eerste plaats vormt de ingangswaerstand van een dergelijke schakeling een moeilijkheid, omdat deze veel te laag is voor het gestelde doel. In de tweede plaats verbranden transistoren zeer snel wanneer ze onderhevig zijn aan sterk wisselende (over)belastingen.

De van nature dus lage ingangswaerstand van een dergelijke transistorversterkertrap brengt met zich mee, dat de bruggevoeligheid afneemt wanneer de bereiksimpedantie toeneemt. Dit echter is te ondervangen door de ingangstrap als emitter-volger te schakelen, hetgeen resulteert in een grotere ingangswaerstand. Bovendien kan de brugspanning op de twee hoogste bereiken als extra compensatie groter worden gemaakt. Hierdoor is het mogelijk gebleken om de gevoeligheid over alle bereiken vrijwel constant te houden. Beveiliging tegen beschadiging door overbelasting kan eveneens op twee manieren worden bereikt, enerzijds door de keuze van een robuuste junction-transistor in de ingangstrap en anderzijds door de keuze van de waarde van de ingangskoppel-condensator. Bij deze laatste oplossing zal weliswaar een compromis moeten worden gezocht tussen de mate van beveiliging en de weergave van de lagere frequenties, waarbij uiteraard het zwaartepunt ligt op het beveiligingsaspect. Het criterium daarbij is, dat de ingangstrap van de versterker in staat moet zijn om een plotselinge potentiaalverhoging ten gevolge van een gelijkspanning van 500 V te doorstaan. Dit is namelijk de spanning die uitwendig kan worden aangelegd voor de uitvoering van bepaalde metingen.

Bovendien is de brug uitgerust met de mogelijkheid om de interne 1 kHz-generator te vervangen door een uitwendig aan te sluiten wisselspannings-

bron in het frequentie-bereik van 20 Hz tot 20 kHz. Hierdoor wordt het aantal toepassingsmogelijkheden uiteraard aanzienlijk uitgebreid. Om deze reden is de detector dan ook aperiodisch, omdat een continue afstemming in een dergelijk instrument bijzonder onpractisch zou zijn.

De versterker heeft een vrijwel recht verloop in het frequentie-gebied van 20 Hz tot 20 kHz. De ingangscapacitor, welke bovendien voor de beveiliging van de ingang van de versterker verantwoordelijk is, verlaagt de

de hogere harmonischen laag. Dit is noodzakelijk bij metingen aan componenten die frequentie-afhankelijk zijn en waarbij de onbalans wordt gedetecteerd met een aperiodische versterker.

De afgestemde zelfinductie van de oscillator vormt tevens de primaire zijde van de transformator, waarmee de brug wordt gevoed. De secundaire zijde is uiteraard ten opzichte van de primaire zijde geïsoleerd door middel van een electrostatisch scherm, ten einde andere dan de zuiver inductieve koppelingen, buiten te sluiten.

Op de meeste bereiken is een oscillatorspanning van slechts 160 mV voldoende voor een goede werking van het apparaat. Op de twee hoogste bereiken echter wordt een verhoogde

spanning van de transformator afgetakt om, zoals reeds werd aangetoond, de gevoeligheid zoveel mogelijk constant te houden.

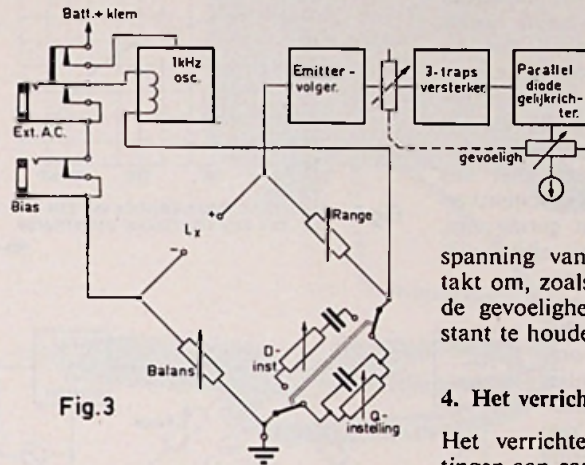


Fig. 3

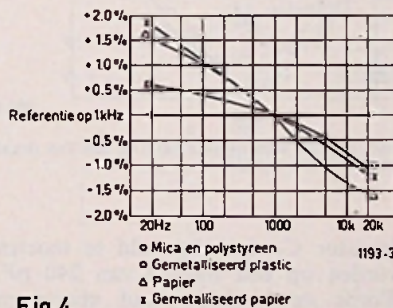


Fig. 4

FREQUENTIE KARAKTERISTIEK VAN VIER CONDENSATOR UITVOERINGEN

versterking bij 20 Hz echter met ongeveer 20 dB. Dit kan slechts worden gecompenseerd door de aan de brug toegevoerde wisselspanning voor deze frequenties te verhogen.

De oscillator bestaat uit een enkele transistor met een afgestemde collector en een inductieve koppeling daarvan met de basis. Deze transistor is daarbij in klasse C ingesteld. Een dergelijke schakeling is slechts in zeer geringe mate afhankelijk van de batterijspanning enerzijds en van de keuze van de transistor anderzijds. Bovendien is van dit afgestemde circuit, waarvan de Q-waarde hoog is, het niveau van

4. Het verrichten van metingen

Het verrichten van de normale metingen aan capaciteiten weerstanden en zelfinducties is vrijwel gelijk aan die van de meeste meetbruggen. Bovendien biedt deze brug nog een aantal meetmogelijkheden, welke de praktische waarden van het instrument belangrijk vergroot. Enige van de meest interessante metingen worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

Een belangrijk voordeel van dit instrument is, dat de metingen op iedere plaats kunnen worden uitgevoerd, immers er is geen netvoeding nodig. Het transporteren ervan is door het lage gewicht (3,8 kg) eveneens zeer eenvoudig. Dit is van belang bij metingen aan stationair opgestelde elektrische machines, zoals motoren, generatoren en transformatoren.

5. De frequentie-karakteristiek van een condensator

Voor deze meting is uiteraard een uitwendige variabele laagfrequent generator benodigd. Door deze op het instrument aan te sluiten, wordt vanzelf de interne 1 kHz oscillator van de brug afgeschakeld. De uitwendige voedingsbron wordt als het ware op de plaats gebracht van de secundaire zijde van de voedingstransformator van de brug.

De te onderzoeken capaciteit wordt eerst opgemeten bij 1000 Hz, daarna

bij een aantal frequenties in het bereik van 20 Hz tot 20 kHz. Worden de bij die frequenties gevonden capaciteitsafwijkingen in een grafiek uitgezet, dan ontstaat een beeld zoals in figuur 4 voor een aantal condensator-uitvoeringen is weergegeven.

Op de verticale as is daarbij aangegeven de procentuele afwijking ten opzichte van de waarde bij 1000 Hz.

Opmerkelijk is daarbij dat vele van de gewone condensator-typen ongeveer 1% in waarde blijken te veranderen bij een frequentie-verandering van één kHz naar ca 10 kHz. Wanneer voor een bepaalde schakeling een condensator nodig is, waarvan de capaciteit over een groot frequentie-bereik slechts weinig mag veranderen, dan is het van belang deze karakteristieken te kennen. Deze verandering van de capaciteit hangt vanzelfsprekend nauw samen met de grootte van de dielectrische verliezen. Van condensatoren met een lage verliesfactor zal de capaciteitsverandering dus ook uiterst gering zijn. Buitengewoon frequentie-afhankelijk blijken electrolytische condensatoren te zijn. Dit is ook wel duidelijk, wanneer we bedenken dat deze in feite ontworpen zijn voor frequenties van de netvoeding of daaromtrent. In figuur 5 is te zien dat de capaciteitsverandering zeer snel toeneemt bij groter wordende frequenties.

6. De inductie van een draadgewonden weerstand

De beschrijving van deze meetmethode wordt gegeven aan de hand van de schakeling in figuur 6, waarin de brug is getekend in de stand voor de meting van weerstanden met behulp van een wisselspanningsvoeding. Daarbij zijn bovendien twee condensatoren C_1 en C_2 aangebracht, waarvan C_1 geijkt en variabel is.

Om een niet-inductieve standaard te verkrijgen voor de vergelijking met een compositie-weerstand, welke dan ongeveer van gelijke waarde dient te zijn, wordt de brug eerst met deze frequentie-onafhankelijke weerstand in balans gebracht. Daarbij wordt dan de waarde van C_2 zodanig gekozen, dat bij de meetfrequentie van 20 kHz, de condensator C_1 zo klein mogelijk is. Vervolgens wordt de compositie-weerstand vervangen door de te testen draadgewonden potentiometer. De daarbij uit balans geraakte brug wordt met C_1 weer gecorrigeerd. De zelfinductie kan door berekening uit de verandering van C_1 worden bepaald.

Deze methode wordt hier aan de hand van een praktijk-voorbeeld nog eens nader toegelicht. Stel daarbij, dat de metingen worden verricht aan een draadgewonden potentiometer met een nominale waarde van 500Ω. Gemeten bij een frequentie van 100 Hz blijkt de werkelijke weerstand $R_w = 475\Omega$ te bedragen. De kool-weerstand, welke hierbij dan als niet-inductieve standaard gebruikt wordt, heeft een waarde van 472Ω. Voor C_2 is een condensator gekozen van 100 pF. Bij een meetfrequentie van 20 kHz blijkt de con-

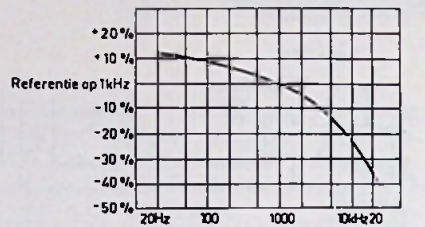


Fig. 5 FREQUENTIE KARAKTERISTIEK VAN EEN 10µF-100V ELECTROLYTISCHE CONDENSATOR 1193.4

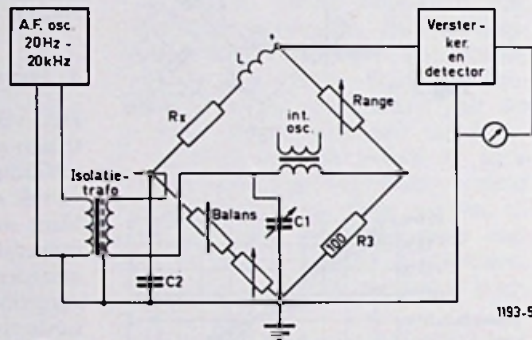


Fig. 6 MEETSCHAKELING VOOR DE ZELFINDUCTIE VAN EEN DRAADGEWONDEN POTENTIOMETER. 1193.5

densator C_1 dan ingesteld te moeten worden op een waarde van 240 pF. Wordt de koolweerstand vervangen door de draadgewonden potentiometer, dan blijkt C_1 ingesteld te moeten worden op 750 pF. De capaciteitsverandering $\Delta C_1 = 750 - 240 = 510$ pF. Voor de berekening van de zelfinductie wordt de volgende redenatie gevolgd: De condensator C_1 is in serie geschakeld met de brugweerstand $R_s = 100\Omega$. Het product $\Delta C_1 \times 100\Omega$ geeft dan de waarde voor de tijdconstante, welke juist in evenwicht blijkt te zijn met de inductieve tijdconstante van de potentiometer. Voor de tijdconstante geldt:

$$T = 510 \cdot 10^{-12} \cdot 10^2 = 5,1 \cdot 10^{-8} \text{ sec.}$$

Ook is dus:

$$TL = \frac{R_w}{L} \text{ waaruit volgt, voor } R_w = 475\Omega:$$

$$L = 5,1 \cdot 10^{-8} \cdot 475 \text{ H} \\ \text{of: } L = 24,2 \mu\text{H.}$$

7. Het meten van weerstanden van zeer klein vermogen

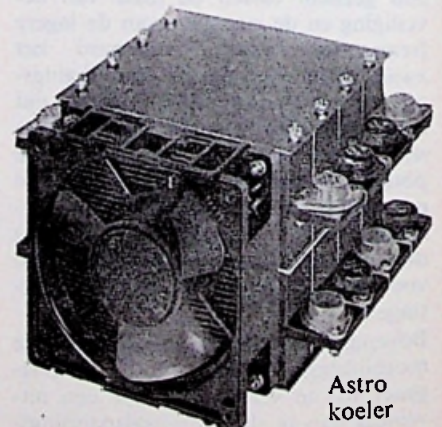
Met deze meetbrug kunnen, zoals in fig. 2c en 2d is aangegeven, weerstanden zowel met een wisselspanning als met een gelijkspanning gemeten worden. Wanneer nu een weerstand van een zeer laag vermogen, bijvoorbeeld de spoel van een gevoelige draaispoelmeter, moet worden gemeten dan zou dit normaliter met de met gelijkstroom gevoede brug geschieden. Het vermogen echter, dat daarbij in de te testen weerstand gedissipeerd moet worden, is ontoelaatbaar groot. Dit wordt veroorzaakt door het feit, dat de conventionele gelijkstroommeter als nul-indicator betrekkelijk ongevoelig is. Wordt deze meting echter uitgevoerd met een wisselspanningsbrug, dan wordt aan dit bezwaar geheel tegemoet gekomen. De detectie-versterker voert de gevoeligheid aanzienlijk op, waarbij het te dissiperen vermogen in de testweerstand aanzienlijk wordt verminderd.

Bovendien is gebleken dat, wanneer de meting wordt verricht bij een lage frequentie, de gevonden weerstandswaarde hoegenaamd niet afwijkt van die, welke gevonden zou zijn met een gelijkstroombrug.

KOELER VOOR TRANSISTOREN

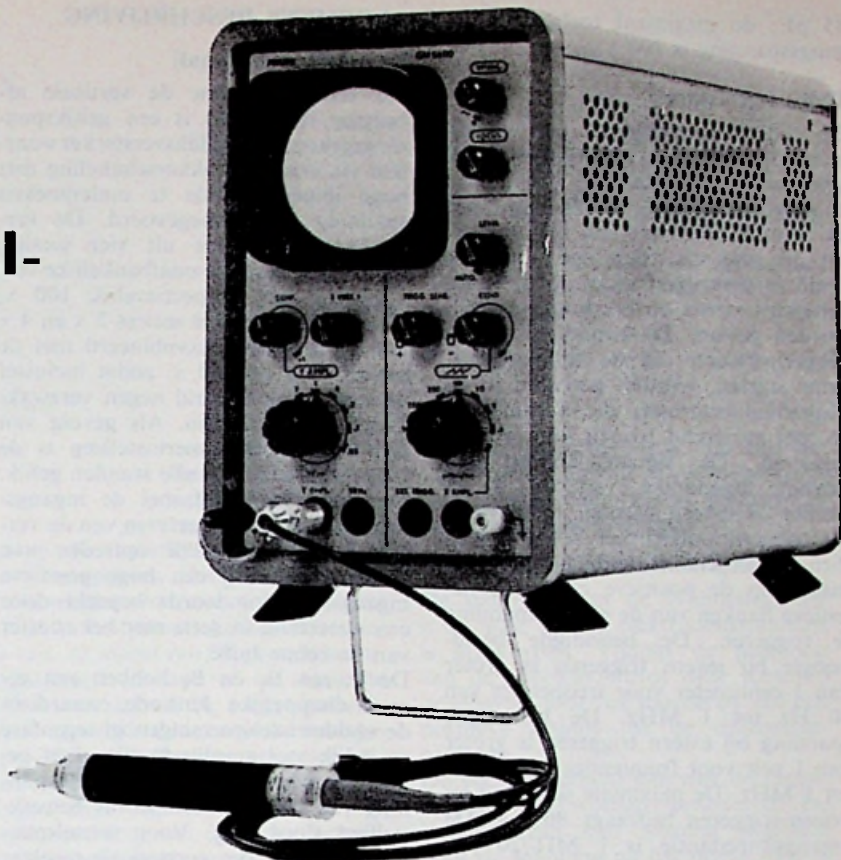
Astro Dynamics brengt een radiator met ventilator op de markt, waarop 8 vermogenstransistoren zijn te monteren.

Het is duidelijk, dat dankzij dit systeem de plaatsruimte sterk kan worden beperkt in vergelijking met de conventionele koelplaten en vinnen. Degenen, die wat meer over de verschillende modellen willen weten, kunnen zich in verbinding stellen met de vertegenwoordiging voor de BENELUX van Astro Dynamics: AURIEMA Europe S.A., 172a rue Bregnicz, Brussel, België.



Astro koeler

Philips electronenstraal- oscillograaf GM 5600



De Philips electronenstraaloscillograaf GM 5600 is een meetapparaat dat kan worden gebruikt om spanningen, die voorkomen in de impuls- en elektronentechniek, als functie van de tijd zichtbaar te maken. Amplitude, niveau en frequentie kunnen met behulp van het meetapparaat worden bepaald, terwijl bovendien de relatie tussen twee grootheden zichtbaar kan worden gemaakt. Het gebruik als signaalzoeker behoort evenzo tot de mogelijkheden van deze oscillograaf.

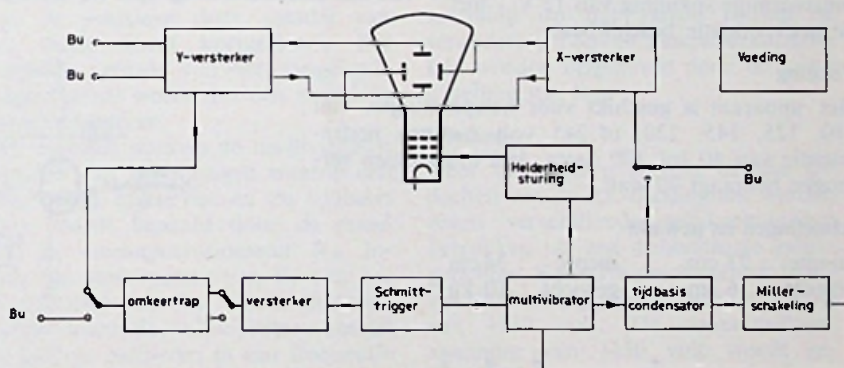
TECHNISCHE BIJZONDERHEDEN DER VERSCHILLENDE ONDERDELEN

Electronenstraalbuis

De oscillograaf is voorzien van een electronenstraalbuis DH 7-78 met vlak scherm. Het nuttige schermoppervlak van deze buis bedraagt 6×5 cm, het meetraster 4×4 cm. Voor het verkrijgen van een helder beeld wordt een totale versnellingsspanning van 1600 volt aangelegd.

Verticale versterker

In de Y-versterker zijn geen koppelcondensatoren gebruikt, hetgeen betekent, dat een gelijkspanningsniveau op de ingang wordt versterkt en als een verschuiving van het beeld op het scherm merkbaar wordt. De gevoeligheid van de versterker is $50 \text{ mV}_t/\text{cm}$. De ingangsgevoeligheid kan door middel van een frequentie-onafhankelijke verzwakker in negen geijkte stappen worden ingesteld op 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 en $20 \text{ V}_t/\text{cm}$. De onnauwkeurigheid is 4%. Tussen de stappen



Blokschema van de h.f. oscillograaf GM 5600

is een niet-geijkte continuegeling van $1 : 2,5$ mogelijk. De waarde van het aangesloten gelijkspanningsniveau kan dus worden bepaald uit de grootte van de beeldverschuiving met inachtnaam van de stand van de verzwakker.

De amplitudekarakteristiek van de Y-versterker is voor een frequentiegebied van 0 - 5 MHz recht binnen 3 dB, zonder tussenkomst van de continueverzwakker. De stijgtijd is 70 nanoseconde.

De ingangsimpedantie $1 \text{ M}\Omega/40 \text{ pF}$; de maximaal toelaatbareingangsspanning 375 V_t .

Horizontale versterker

De X-versterker voor de horizontale afbuiging is een gelijkspanningsgekoppelde balansversterker, die ofwel een zaagtandspanning van de tijdbasisgenerator krijgt toegevoerd, ofwel via een condensator een extern aangesloten spanning die door middel van een continueregelaar kan worden verzwakt. Bij rechtstreekse versterking is de amplitudekarakteristiek recht binnen 3 dB van 5 Hz tot 2 MHz.

De gevoeligheid bedraagt 3 tot $50 \text{ V}_t/\text{cm}$; de ingangsimpedantie $80 \text{ k}\Omega/$

85 pF; de maximaal toelaatbare ingangsspanning is 100 V_{eff}.

Tijdbasisgenerator

De tijdbasisgenerator is een Miller-integrator die zowel vrijlopend als getriggerd kan werken. De looptijd van de zaagtandspanning is in zeven stappen en continu regelbaar van 0,5 μsec/cm tot 30 msec/cm. Om een stilstaand beeld te verkrijgen moet de tijdbasisgenerator steeds op het juiste moment worden gestart. De benodigde smalle triggerimpuls die de tijdbasisgenerator starten, worden gevormd in de triggerimpulsvormer, die automatisch en met variërend niveau kan worden ingesteld. De signaalspanning kan worden afgenomen van de Y-versterker of extern worden toegevoerd. De triggerimpulsvormer bevat bovendien een omschakeling die het mogelijk maakt op de positieve of op de negatieve flanken van de signaalspanning te triggeren. De benodigde beeldhoogte bij intern triggeren is groter dan 1 centimeter voor frequenties van 10 Hz tot 1 MHz. De benodigde spanning bij extern triggeren is groter dan 1 volt voor frequenties van 10 Hz tot 1 MHz. De maximale spanning bij extern triggeren bedraagt 80 V_{eff}. De ingangsimpedantie is 1 MΩ/20 pF. Om zowel triggering als horizontale afbuiging met de netfrequentie mogelijk te maken, is op een uitgangsbuis een sinusvormige spanning van 12 V_{t-t} met de netfrequentie beschikbaar.

Voeding

Het apparaat is geschikt voor netspanningen van 110, 125, 145, 220, of 245 volt met een netfrequentie van 40 tot 100 hertz. Het opgenomen vermogen bedraagt 70 watt.

Afmetingen en gewicht

hoogte : 25 cm diepte : 34 cm
breedte : 16 cm gewicht : 10 kg

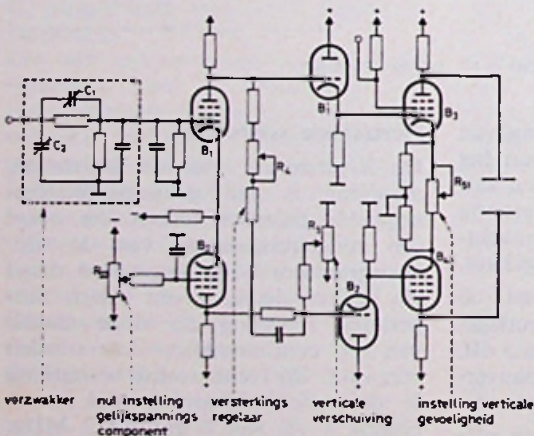


Fig. A. De verticale versterker van de GM 5600

ALGEMENE BESCHRIJVING

Y-versterker (verticaal)

De versterker voor de verticale afbuiging (figuur A) is een gelijkspanningsgekoppelde balansversterker waaraan via een verzwakkerschakeling met hoge impedantie de te onderzoeken spanning wordt toegevoerd. De verzwakker, bestaande uit vier secties, geeft een frequentie-onafhankelijke verzwakking van respectievelijk 100 x, 10 x, 4 x en 2 x. De secties 2 x en 4 x kunnen worden gecombineerd met de secties 10 x en 100 x, zodat inclusief de onverzwakte stand negen verzwakkingen mogelijk zijn. Als gevolg van een bepaalde trimmerinstelling is de ingangscapaciteit in alle standen gelijk. Een serie-weerstand met de ingangskring voorkomt genereren van de versterker. Het mogelijk optreden van roosterstroom bij een hoge positieve ingangsspanning wordt beperkt door een weerstand in serie met het rooster van de eerste buis.

De buizen B₁ en B₂ hebben een gemeenschappelijke kathode, waardoor de anodewisselspanningen in tegenfase en gelijk van amplitude zijn. Een gelijke waarde van de anodegelijkspanning van beide buizen wordt bewerkstelligd door R₂₂. Voor wisselspanningen staat de versterkingsregelaar R₄ parallel met de anodewestanden; variatie van R₄ heeft dus een variatie van de anodebelasting van B₁ en B₂

tot gevolg en dientengevolge een versterkingsvariatie van de eerste trap. In verband met de hoge ingangscapaciteit van de gebruikte eindbuizen is, met het oog op een te grote vermindering van de bandbreedte, een directe koppeling tussen de eerste versterkertrap en de eindversterkertrap alleen mogelijk via kathodevolgers B₁' en B₂'. Door middel van R₅ wordt de gelijkspanning op het rooster van B₂' geregeld; als gevolg hiervan wordt het beeld in verticale richting over het scherm verschoven. Met R₆₁ wordt de tegenkoppeling van de beide eindbuizen van de versterker zo ingesteld, dat de verticale gevoeligheid 50 mV_{t-t} bedraagt. Voor het sturen van de tijdbasisgenerator bij intern triggeren, wordt de schermroosterwisselspanning van buis B₃ gebruikt; deze spanning wordt daartoe via een schakelaar aan de eerste buis van de triggerimpulsvormer toegevoerd. Tenslotte zijn de anoden van de eindbuizen rechtstreeks met de verticale afbuigplaten verbonden.

De tijdbasisgenerator

De tijdbasisgenerator van de GM 5600 bestaat uit een Millerintegrator (B₆), die door een multivibratorschakeling (B₇-B₈) wordt gestuurd (figuur B). Voor de verklaring van de werking van deze schakeling wordt uitgegaan van het moment waarop buis B₈' stroom voert en buis B₈ juist is afge-

Vervolg blz. 105

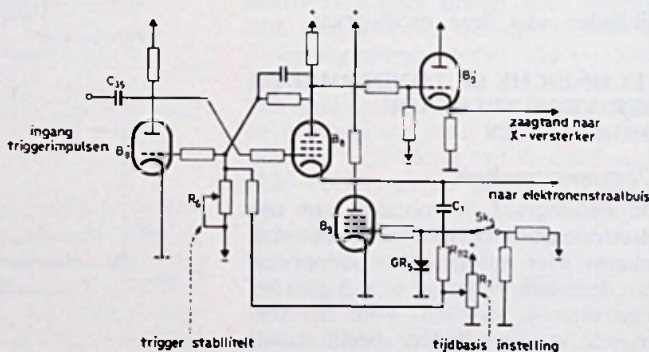


Fig. B. Tijdbasis van de GM 5600

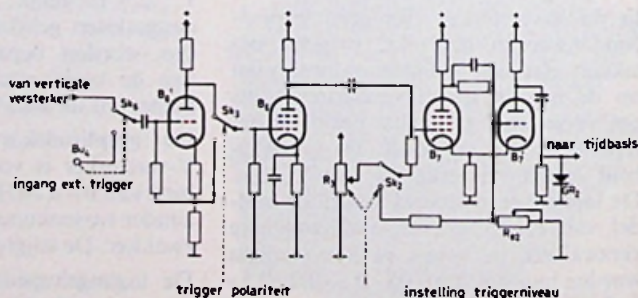


Fig. C. De triggerimpulsvormer van de GM 5600

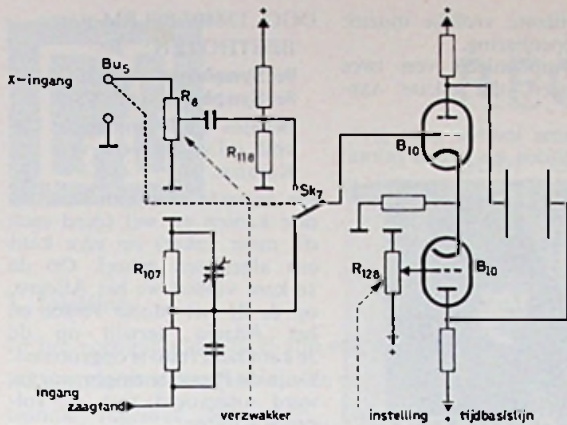


Fig. D: Horizontale versterker van de GM 5600

knepen. De tijdbasiscondensator C_T , die op dit moment is opgeladen – de anodespanning van B_9 is dus hoog – zal zich als gevolg van de Millerwerking lineair gaan ontladen. De kathodespanning van B_8 neemt hierdoor lineair af; op een bepaald moment wordt deze kathodespanning zo laag, dat B_8 weer stroom gaat voeren. De anodespanning van B_8 daalt nu; deze spanningssprong wordt doorgegeven aan het rooster van B_8' , waardoor de buis wordt afgeknepen. De anodespanning van B_8' zal dientengevolge een positieve spanningssprong maken, het rooster van B_8 wordt meer positief en B_8 gaat meer stroom trekken. De tijdbasiscondensator C_T wordt via de diode GR_5 door de buisstroom van B_8 opnieuw geladen. De kathodespanning van B_8 stijgt, de anodestroom van B_8 neemt af, de anodespanning van B_8 neemt toe, B_8' gaat geleiden en B_8 wordt afgeknepen. Nu gaat C_T zich weer ontladen.

Als R_6 zodanig is ingesteld, dat de roosterspanning van B_8' te negatief is en de buis dus afgeknepen en B_8 geleidend blijft, kan C_T zich niet gaan ontladen. De multivibrator zal nu pas omslaan na het toevoeren van een commandosignaal – een negatieve impuls – afkomstig van de triggerimpulsvormer die via C_{30} aan de anode van B_8' wordt toegevoerd. De helling van de zaagtandspanning, dus de looptijd per centimeter, wordt bepaald door de grootte van de tijdbasiscondensator C_T en door de ontlaadstroom. Deze stroom wordt beïnvloed door de spanning op de looper van R_7 , zodat hiermee de looptijd kan worden gevarieerd.

Triggerimpulsvormer (figuur C)

Door middel van een schakelaar kan er een keuze worden gemaakt uit een intern triggersignaal, d.i. een gedeelte

dat op de betreffende ingangsbussen wordt aangesloten. Het gekozen signaal wordt toegevoerd aan het stuurrooster van de kathodineschakeling. Afhankelijk van de stand van SK_3 wordt het ingangssignaal in fase of in tegenfase aan versterkerbuis B_6 toegevoerd. B_6 wordt gevolgd door een kathodegekoppelde multivibrator met twee stabiele toestanden, die het toegevoerde sinusvormige signaal omzet in een kanteelspanning van dezelfde frequentie. De van de anode van B_7' afgenomen kanteelspanning wordt via een RC-netwerk gedifferentieerd tot smalle positieve en negatieve impulsen, waarvan de positieve door middel van een diode wordt kortgesloten. Per complete periode van het aangelegde triggersignaal wordt dus één negatieve impuls afgegeven.

Het moment waarop de multivibrator omslaat, dus het moment waarop een puls wordt afgegeven en de tijdbasis start, wordt bepaald door de stand van de niveaupotentiometer R_3 . Indien het stuurrooster van B_7 met het stuurrooster van B_7' wordt doorverbonden wordt de multivibrator a-stabiël en gaat ze oscilleren in een frequentie van 20 à 25 Hz. De tijdbasis krijgt nu, zonder dat een ingangssignaal aanwezig is, toch triggerimpulsen toegevoerd. Dit automatisch triggeren is bedoeld voor alle normale spanningvormen. De niet-automatische trigger-schakeling kan worden gebruikt voor gecompliceerde signalen, waarbij met behulp van R_3 op het gewenste niveau getriggerd kan worden.

X-versterker

De versterker voor de horizontale afbuiging (figuur D) bestaat uit een kathodegekoppelde dubbeltriode die wordt gestuurd door de zaagtandspanning van de tijdbasisgenerator, of door een externe spanning. Met de

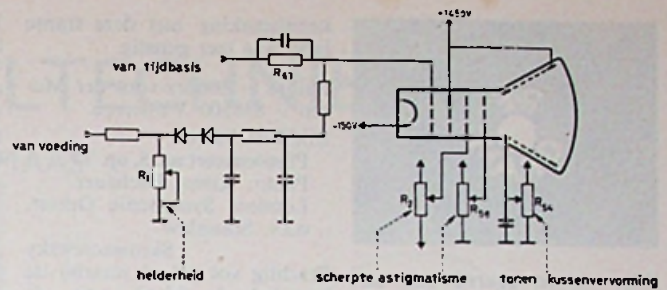


Fig. E: De elektronenstraalbuisketen

regelbare gelijkspanning, die aan het stuurrooster van B_{10}' wordt toegevoerd, kan de tijdbasislijn in het midden van het scherm worden geplaatst.

Electronenstraalbuisketen (figuur E)

De spanning aan de Wehneltcilinder is zo laag, dat de elektronenstraalbuis is afgeknepen. Tijdens de heenloop van de tijdbasis wordt deze toestand opgeheven door het toevoeren van een positieve impuls uit de tijdbasisgenerator.

De beeldhelderheid kan met de potentiometer R_1 worden gevarieerd. De beeldscherpte kan worden ingesteld door de spanning op het derde rooster met behulp van R_2 te variëren. Beeldonscherpte ten gevolge van astigmatisme wordt gecorrigeerd door de spanning op het vierde rooster te veranderen. Ton- en kussenvervorming kan worden opgeheven door de juiste instelling van R_{51} .

Voeding

Voor de voeding van de diverse gedeelten van de h.f.-oscillograaf worden zeven verschillende gelijkspanningen betrokken uit een dubbelfasige gelijkrichter. Een Graetzschakeling levert een dubbelfasige gelijkgerichte spanning van -150 volt. De naversnellingspanning van 1450 volt wordt geleverd door een aparte enkelfasige gelijkrichter.

Helderheidsvariaties op het beeldscherm vormen een aanzienlijke belastingsvariatie voor de naversnellingspanning, waardoor deze niet constant zou zijn. Dit effect wordt gecompenseerd door een voorbelastingsweerstand in de schakeling op te nemen.

ABONNEERT

U op

RADIO ELECTRONICA



Wij voldoen gaarne aan een paar verzoeken eens te vermelden, waarmee de besproken platen worden afgespeeld. Hier komt het dan: SME pickup-arm met Decca element, Thorens platenspeler, Trio stereo-versterker (2 x 18 watt). De basluidsprekers zijn opgenomen in een tuftstenen kast, terwijl aan elke kant vanaf ± 2000 Hz 2 hoge tonen luidsprekers van franse herkomst het hoog verzorgen. Zoals U wel zult hebben begrepen een verzorgde installatie. En dan nu eerst de beluisterde

PLAAT VAN DE MAAND



Philips 835 160 AY-stereo
RIMSKY-KORSAKOV:
 Sheherazade
 Capriccio Espagnol
 Londens Symphonie Orkest
 o.l.v. Igor Markevitch
 Een buitengewone opname. Moeten wij later bij Strawinsky's la baiser de la fée opmerken, dat het niet tot leven kwam, omdat het ballet ontbrak, hier behoeft men slechts de ogen te sluiten en het ballet leeft. De viool-soli waren strak. U moet echter wel beschikken over een goede installatie om er uit te horen wat erin zit. De opname-technicus alle lof voor de juiste registratie. Voor de toefgift Capriccio Espagnol geldt hetzelfde. Hi-Fi van de beste soort.

Heliodor - 478600 - mono
TSJAIKOWSKI:
 Pianoconcert no. 1 en no. 2.
 Piano: Edith Farnadi.
 Weens Opera-orkest o.l.v.
 Hermann Scherchen.
 Een opname die aan alle te stellen eisen voldoet! Hierbij moet in de eerste plaats de dynamiek worden geloofd. De eerste

kennismaking met deze franse label was zeer gunstig.

Philips - Rendez-vous der Muzen - 838500 VY-stereo

BEETHOVEN:
 Pianoconcert no. 5, op. 73
 Piano: Gina Bachauer.
 Londens Symphonie Orkest,
 o.l.v. Stanislaw

Skrowaczewsky
 Prachtig vol geluid waarbij de sprankelende klank van de piano behoorlijk wordt weergegeven. Virtuoso voorgedragen. Deze stereo-uitvoering voldoet buitengewoon.



Heliodor - 478611 - Mono
RACHMANINOW:
 Pianoconcert no. 2
FRANZ LISZT:
 Mephisto-wals en
 Wals Impromptu
 Piano: Edith Farnadi
 Weens Opera-orkest, o.l.v.
 Hermann Scherchen
 Ook deze Heliodor-opname is van zeer goede kwaliteit; het is waarschijnlijk een meer persoonlijke instelling, maar Liszt vonden wij het best.



Decca 6067 SXL-stereo
MOZART:
 Symphonie nr. 41 in C
 „Jupiter” - KV 551
HAYDN:
 Symphonie nr. 103 Drum Roll
 Weens Philharmonisch orkest
 o.l.v. Herbert Von Karajan
 Van de Jupiter van Mozart bezitten wij zeker een viertal opnamen en deze doet niet voor de anderen onder. Het is van Van Karajan ook niet te verwachten. De „Drum Roll” van Haydn hebben wij voordien niet gehoord, maar betreuren dit zeer.

Deze brilante vrolijke muziek is een openbaring. Twee symphonieën van twee componisten, die elkaar aanvullen. De opname leverde geen grote moeilijkheden en is dus prima!



Decca- SET 256-7-8-stereo
BIZET: Carmen.
 Carmen Regina Resnik
 Micaela Joan Sutherland
 Don Jose Mario del Monaco
 Escamillo Tom Krause
 Zuniga Robert Gay
 Morales Claude Cales
 Frasquita Georgette Spanellys
 Mercedes Yvonne Minton
 Dancaire Jean Prudent
 Remendado Alfred Hallett
 Orkest de la Suisse Romande
 en het Koor van het Grand Theater, Genève o.l.v. Thomas Schippers.

Laten we beginnen met de opname! De uitzonderlijke klasse van deze stereo-uitvoering bewijst eens te meer wat stereo juist voor opera-opnamen waard is. Dynamiek is perfect. De dirigent heeft het geheel volkomen in de hand. Wanneer we de solisten stuk voor stuk beluisteren, valt Joan Sutherland op door volkomen gasfheid. Regina Resnik zingt haar rol niet voor de eerste maal en ook van haar kunnen we niets dan lof laten horen. De anderen zijn goed. Mario del Monaco hebben we beter gehoord, waarschijnlijk was de afstand tot de microfoon te kort of heeft de knoppenman niet op de juiste wijze gemaanoeuvreerd. Al met al een waardige complete Carmen, die men geneigd is het hoogste cijfer toe te kennen.



DGG 138807/8SLPM-stereo
BEETHOVEN:
 9e Symphonie, op. 125
 8e Symphonie, op. 93
 Berlijns Philharmonisch Orkest o.l.v. Herbert von Karajan.

De negende is opgenomen op drie kanten en wel (deed men dit maar vaker) op elke kant een afgesloten geheel. Op de 1e kant vinden we het Allegro, op de 2e het Molto vivace en het Adagio, terwijl op de 3e kant het Presto is opgenomen. De in dit Presto te zingen muziek werd uitgevoerd met de volgende solisten:

Gundula Janowitz, *sopraan*
 Hilde Rössel-Majdan, *alt*
 Waldemar Kmennt *tenor*
 Walter Berry *bariton*
 Koor: Wiener Singverein

Op de vierde kant vinden we de achtste! De opname heeft in Parijs de Grand Prix du Disque toegevozen gekregen. Terecht. De technische kwaliteiten zijn hoog,



zeker hoog aan te slaan. Het musiceren van de Berliner Philharmoniker verdient alle lof. Van Karajan komt ons echter voor een mathematisch musicus te worden waarbij de liefde te kort gaat schieten. Maar desondanks waarschijnlijk toch de mooiste negende die we ooit hoorden. DGG mogen wij dan nog lof toezwaaien met het uitbrengen van deze twee platen uit de complete serie. Ook hier heeft de opname-technicus een bijzonder goed woordje meegedaan.

Decca 6066 SXL - stereo
STRAWINSKY:
 Le baiser de la fée
 Orkest de la Suisse Romande
 o.l.v. Ernest Ansermet

Wij konden van dit ballet niet onder de indruk komen, waarschijnlijk omdat het daarbij behorende beeld ontbrak, wat niet wegneemt, dat de opname bijzonder gaaf is en voor liefhebbers zeker de moeite waard: critiek op de technische kwaliteiten is er in ieder geval niet.

door G. A. MAAS

1. Inleiding

In het voorgaande artikel zijn een aantal grondeigenschappen van de proportionele regelaar behandeld. Daarbij waren twee facetten, die speciaal de aandacht vroegen, te weten:

- a. de proportionele regelaar laat, nadat een verstoring in het geregelde proces is opgetreden, steeds een bepaalde off-set bestaan.
- b. door toevoeging van bepaalde elementen in het terugkoppelsysteem van de regelaar kan het gedrag van de regelaar en dus ook dat van het geregelde proces, sterk beïnvloed worden.

Hiervan uitgaande, worden de mogelijkheden van de regelaar in de volgende paragrafen nader in beschouwing genomen.

2. De P + I regelaar

In paragraaf 11 van het eerste artikel is aangetoond, dat de off-set alleen verminderd kan worden door vergroting van de versterking van de regelaar. In verband met de stabiliteit kan deze echter niet onbeperkt worden vergroot, immers, als voorwaarde voor een stabiel regelproces gold, dat de vector $(1 + K)$ steeds ongelijk nul moest zijn.

Het blijkt nu mogelijk te zijn, door aan de regelaar een *integrerend element*, dit is een tijdafhankelijk element, toe te voegen, de off-set vrijwel tot nul te reduceren.

De overdrachtsfunctie van een dergelijke regelaar is in het algemeen voor te stellen door

$$n = K \cdot d + \frac{K}{T_i} \int d \cdot dt$$

waarin:

d hetingangssignaal van de regelaar.
n het uitgangssignaal ervan.

T_i de tijdconstante van de integrerende actie.

Zowel de afleiding als het werken met deze zogenaamde integraal vergelijking, zou vergaande wiskundige afleidingen noodzakelijk maken. Aangenomen mag

echter worden, dat voor een zuiver sinusvormig ingangssignaal, deze vergelijking voor te stellen is door de vergelijking

$$n = K \cdot d \left(1 + \frac{1}{j\omega T_i} \right)$$

of, voor

$$\frac{n}{d} = G :$$

$$G = K \left(1 + \frac{1}{j\omega T_i} \right)$$

Hierin stelt dan K de proportionele (tijd-onafhankelijke) actie voor en $\frac{1}{j\omega T_i}$

de integrerende (tijd-afhankelijke) actie. Deze aanname is volkomen verantwoord omdat immers ieder signaal van welke vorm ook, steeds te ontleden is in een aantal zuiver sinusvormige signalen (Fourier-ontwikkeling).

De fase-hoek tussen het ingangs- en het uitgangssignaal wordt gegeven door:

$$\text{tg } \varphi = - \frac{1}{\omega T_i}$$

Het min-teken hierin geeft aan, dat het uitgangssignaal naijlt op het ingangssignaal.

Het verloop van het polaire diagram nu is te bepalen uit deze beide vergelijkingen. Voor de uiterste waarden geldt: voor $\omega = 0$ is $G = \infty$ en $\varphi = -90^\circ$, en voor $\omega = \infty$ is $G = K$ (lijn OA) en $\varphi = 0^\circ$.

Het polaire diagram dat zo ontstaat, fig. 1, bestaat dus uit een rechte lijn, die begint in het oneindige en verloopt naar het punt A.

Veronderstel nu, dat deze regelaar in een circuit opgenomen wordt om een 4e orde proces te regelen. Worden beide

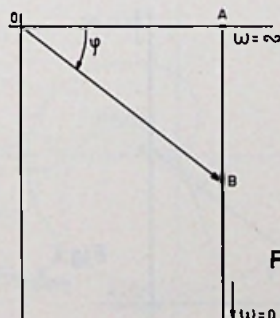


Fig.1

1173-1

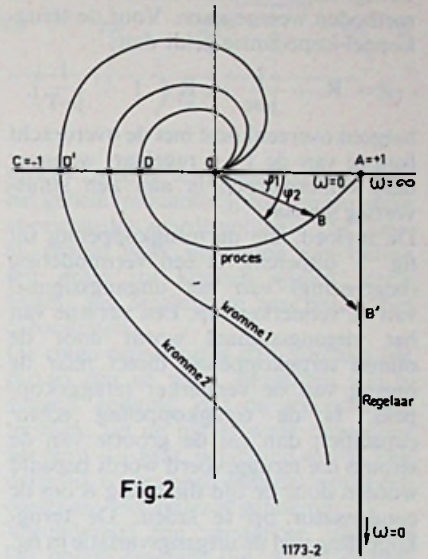


Fig.2

1173-2

karakteristieken in het polair diagram uitgezet, dan ontstaat fig. 2. Zoals in het eerste artikel reeds is aangegeven, moet men, om de resulterende karakteristiek te verkrijgen, de vectoren, en de daarbij behorende fase-hoeken van beide karakteristieken sommeren. Zo ontstaan dan de karakteristieken 1 en 2, waarbij het punt voor $\omega = 0$ oneindig ver weg ligt. De vector $(1 + K)$ is hier oneindig groot, wat voorwaarde was voor het doen verdwijnen van de off-set. Hier geldt namelijk:

$$DR = \frac{1}{1+K} = \frac{1}{\infty} = 0.$$

Het gestelde doel is op deze wijze dus bereikt. Het nadeel ervan is echter, dat de minimum afstand van de karakteristiek tot het punt -1 kleiner geworden is. Was deze afstand voor de proceskarakteristiek CD, in de geregelde toestand is deze CD^1 . De kans op een instabiel regelproces is groter dan in niet-geregelde toestand.

3. De integrerende actie

In fig. 3 is aangegeven hoe een integrerende actie, hier in de terugkoppeling van een versterker trap, gerealiseerd kan worden.

Omdat een volledige beschouwing van deze drie schakelingen buiten het bestek van dit artikel valt, zal volstaan moeten worden met een beredening van de werking van deze terugkoppeling.

In fig. 3a vindt de terugkoppeling, onafhankelijk van de tijd, plaats over de

weerstand R; in fig. 3b over de condensator C. Deze laatste terugkoppeling is tijdafhankelijk, immers de stroomsterkte, die door een condensator vloeit is gelijk aan de hoeveelheid lading die, per tijdseenheid, door het dielectricum verplaatst wordt.

In fig. 3c is de combinatie van beide methoden weergegeven. Voor de terugkoppel-impedantie geldt dan:

$$Z = R + \frac{1}{j\omega C} = R \left(1 + \frac{1}{j\omega T} \right),$$

hetgeen overeenkomt met de overdracht functie van de P+I regelaar, wanneer deze onderworpen is aan een sinusvormig signaal.

De invloed, die de terugkoppeling uit fig. 3 uitoefent, is een vermindering (begrenzing) van het uitgangssignaal van de versterkertrap. Een variatie van het uitgangssignaal wordt door de ohmse terugkoppeling direct naar de ingang van de versterker teruggekoppeld. Is de terugkoppeling echter capacitef, dan zal de grootte van de stroom die teruggevoerd wordt bepaald worden door de tijd die nodig is om de condensator op te laden. De terugkoppeling van de uitgangsvariatie in fig. 3c is dus in eerste instantie groot, doch neemt af naarmate de condensator meer opgeladen wordt. Wanneer deze uiteindelijk opgeladen is, is de terugkoppeling zelfs geheel uitgeschakeld.

Omdat deze toestand van de condensator bij hoger wordende frequenties steeds minder voor kan komen, is de invloed van de beschreven werking vooral bij de laagste frequenties het duidelijkst merkbaar.

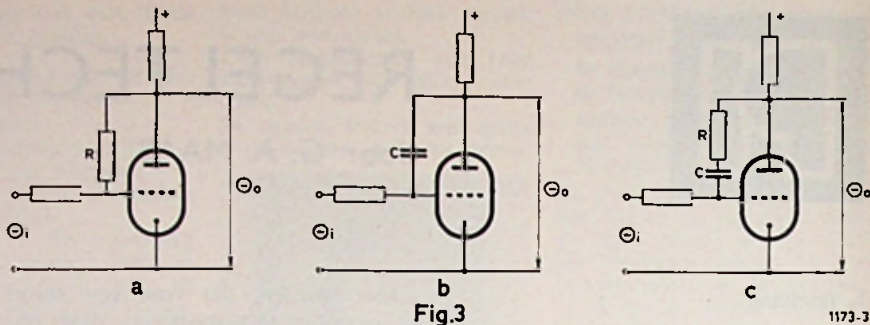
4. De integratie-constante

De snelheid, waarmee de terugkoppeling, als gevolg van het opladen van de condensator, verloopt, wordt bepaald door de integratie-constante $T_i = RC$. Wanneer deze groot is, is de tijd, waarin de integrerende actie voltooid is, eveneens groot.

Om een verstoring zo snel mogelijk weg te regelen, is het dus aantrekkelijk de integratie-constante zo klein mogelijk te houden, hetgeen echter niet ongelimiteerd kan gebeuren.

In fig. 2 is de vector OB^1 voor een zekere frequentie de absolute maat voor de overdrachtsfunctie van de regelaar, waarbij de fasehoek tussen het ingangsen uitgangssignaal φ_2 is. Wordt nu T_i kleiner, dan worden zowel G als φ groter. De resulterende karakteristiek verloopt dus anders. Voor de karakteristiek 1 is de integratie constante groter dan die voor karakteristiek 2.

Hieruit volgt ook direct de grens voor de constante, want, wanneer deze nog kleiner zou worden, dan die, welke bij karakteristiek 2 behoort, dan zal de



kromme door het punt -1 gaan verlopen, met het gevolg dat het proces instabiel wordt.

5. De P+D regelaar

De mogelijkheid om met succes een integrerend element aan de regelaar toe te voegen, werpt vanzelf de vraag op, of dit ook mogelijk is, en zo ja met welk resultaat, met een differentiërend element. Dit is inderdaad het geval, hoewel de resultaten niet gelijk zijn. De overdrachtsfunctie van een dergelijke proportionele en differentiërende regelaar is, voor een sinusvormig ingangssignaal voor te stellen door:

$$G = K (1 + j\omega T_d)$$

waarin T_d de differentiatie constante is. Hier geldt hetzelfde als hetgeen bij de overdrachtsfunctie van de P+I regelaar opgemerkt is, de hiergegeven vergelijking is afgeleid van de differentiaalvergelijking:

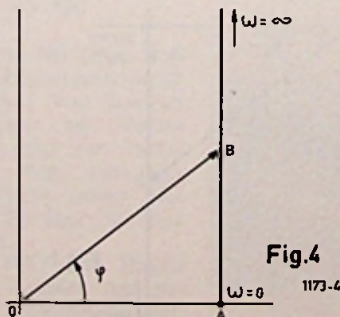
$$n = K \cdot d + K \cdot T_d \cdot \left(\frac{d}{dt} \right) d.$$

waarin d het ingangs- en n het uitgangssignaal de regelaar is.

De fasehoek tussen het ingangs- en het uitgangssignaal wordt hier gegeven door:

$$\text{tg } \varphi = \omega T_d.$$

Worden in deze beide vergelijkingen verschillende waarden voor de frequentie gesubstitueerd dan ontstaat het polaire diagram (fig. 4). Dit bestaat uit



een rechte, die in het punt A begint en eindigt in het oneindige. Het lijnstuk OA is weer gelijk aan K , de overdrachtsfunctie voor $\omega = 0$.

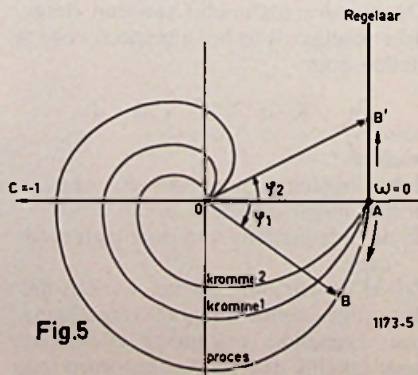
De invloed op het reeds eerder beschouwde vierde orde proces is weergegeven in fig. 5. Hierin ontstaan, door samenstelling van de vectoren OB en OB^1 onder de daarbij behorende fasehoeken φ_1 en φ_2 , de resulterende karakteristieken 1 en 2.

Wordt de differentiatie constante groter, dan worden zowel G als φ groter. Dit betekent dus, dat de karakteristiek 2 opgenomen is van een proces met een grotere T_d dan die van karakteristiek 1. In tegenstelling tot de P+I regelaar wordt de vector $(1+K)$ hier niet oneindig groot, m.a.w. van een vermindering van de off-set is hier geen sprake. De afstand van het punt -1 tot de karakteristiek wordt echter groter naarmate T_d toeneemt. Het geregelde systeem wordt dus stabiel.

6. De differentierende actie

Overeenkomstig de in fig. 3 aangegeven teruggekoppelde versterkertrap is in fig. 6 de schakeling gegeven voor een versterkertrap met een terugkoppel-element, dat een P+D actie vertegenwoordigt.

Vindt in deze schakeling een verstoring plaats, dan zal, als gevolg van de zelf-inductie, in eerste instantie hiervan niets naar de ingang teruggekoppeld worden; de terugkoppeling is dan a.h.w. nog niet



ingeschakeld. Na verloop van enige tijd, die afhankelijk is van de differentiatie tijdconstante, echter is de terugkoppeling geheel werkzaam. Omdat deze vertragende eigenschap van de zelfinductie duidelijker merkbaar is naarmate de frequentie van het aangelegde signaal hoger is, zal de invloed ervan juist bij deze frequenties het sterkst zijn (zie ook fig. 5).

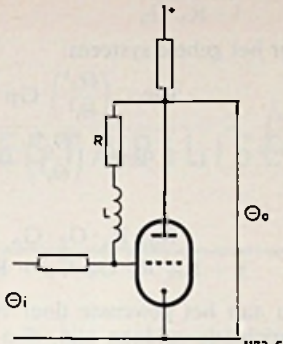


Fig. 6

7. De P+I+D regelaar

Zoals reeds eerder opgemerkt, zijn er bij een geregeld systeem twee essentiële criteria, te weten:

- de afstand van de karakteristiek tot het punt -1 ,
- de maximale lengte van de vector $(1+K)$, i.v.m. de off-set van de regelaar.

Ten aanzien van het criterium a geeft de P+D regelaar de beste oplossing, ten aanzien van het criterium b de P+I regelaar. Daarnaast kan nog opgemerkt worden, dat de integrerende actie vooral bij de lagere frequenties effectief is, de differentiatierende actie daarentegen bij de hogere frequenties. Hieruit volgt de gedachte om beide mogelijkheden te combineren tot een P+I+D regelaar, hetgeen inderdaad mogelijk blijkt te zijn. Voor de overdrachts-functie van een dergelijke regelaar geldt dan:

$$G = K \left(1 + \frac{1}{j\omega T_i} \right) (1 + j\omega T_d)$$

of:

$$G = K \left\{ \left(1 + \frac{T_d}{T_i} \right) + j \left(\omega T_d - \frac{1}{\omega T_i} \right) \right\}$$

De proportionele versterking wordt hierin voorgesteld door de term $\left(1 + \frac{T_d}{T_i} \right) \cdot K$. Opvallend hierin is, dat zowel de integratie- als de differentiatie-tijd mede de proportionele versterkings-

factor bepalen. Men noemt daarom de term $\left(1 + \frac{T_d}{T_i} \right)$ de *interactie-factor* van de regelaar.

Deze interactie-factor ontstaat door onderlinge beïnvloeding van de beide systemen. Ter verduidelijking hiervan worden de beide gevallen uit fig. 7 onderzocht. Voor de schakeling a geldt dan:

$$\Theta_{40} = \frac{1}{1 + j\omega T_2} \Theta_{30}$$

$$\Theta_{30} = K \Theta_{20}$$

$$\Theta_{20} = \frac{1}{1 + j\omega T_1} \Theta_{10}$$

Hieruit volgt, omdat $\Theta_{10} = \Theta_i$ en $\Theta_{40} = \Theta_o$:

$$\frac{\Theta_o}{\Theta_i} = K \left(\frac{1}{1 + j\omega T_1} \right) \left(\frac{1}{1 + j\omega T_2} \right)$$

of:

$$\frac{\Theta_o}{\Theta_i} = K \frac{1}{(1 - \omega^2 T_1 T_2) + j\omega (T_1 + T_2)}$$

Voor de schakeling b is een dergelijke afleiding veel ingewikkelder. Volstaan wordt daarom met het geven van het eindresultaat:

$$\frac{\Theta_o}{\Theta_i} = K$$

$$\frac{1}{(1 - \omega^2 T_1 T_2) + j\omega (T_1 + R_1 C_2 + T_2)}$$

De beide vergelijkingen verschillen hier dus in de term $j\omega R_1 C_2$, welke bepalend is voor de interactie tussen de beide netwerken uit schakeling b.

Dit betekent, dat in schakeling 3 één der beide netwerken onafhankelijk van het andere kan worden veranderd, hetgeen in schakeling b niet mogelijk is. Wanneer dus bij een P+I+D regelaar de integrerende actie onafhankelijk van de differentierende actie gewijzigd moet kunnen worden, dan moet een schakeling overeenkomstig a toegepast worden.

8. Compenserende systemen.

In het voorgaande is er steeds op gewezen, dat het van buitengewoon groot belang is om, in het polaire diagram, de vector $(1+K)$ ongelijk nul te houden. Het is uiteraard niet altijd mogelijk het

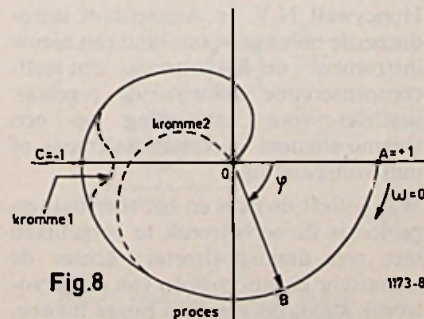


Fig. 8

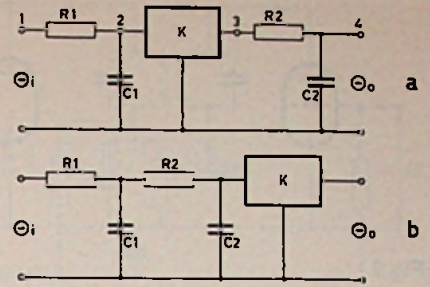


Fig. 7

proces zodanig te ontwerpen dat, voor het gehele frequentie spectrum aan deze voorwaarden wordt voldaan. Dit vooral, omdat vaak invloeden van buiten een grote rol kunnen spelen; denk hierbij aan straling en aan parasitaire capaciteiten.

De enige oplossing is dan, om aan het proces één of meer elementen toe te voegen, zodanig, dat de proceskarakteristiek, op de plaats waar deze door het punt -1 gaat, vervormd wordt. Een dergelijk toegevoegd element wordt een *compenserend systeem* genoemd.

Veronderstel een versterker, waarvan het polair diagram (fig. 8) bij de frequentie ω_a door het punt -1 gaat. Aan het proces moet dan een systeem toegevoegd worden, dat juist voor deze frequentie het proces sterk dempt. Het verloop zou dan volgens één der gestippelde karakteristieken plaats kunnen vinden.

Voor compenserende systemen past men veelal bandfilter of laagdoorlaatfilters toe. De karakteristiek 1 is het gevolg van een bandfilter element. Hierbij wordt de karakteristiek namelijk slechts in een bepaalde frequentieband beïnvloed. In karakteristiek 2 daarentegen wordt het gehele gebied der hogere frequenties gedempt, waartoe een laagdoorlaatfilter toegepast is. Deze laatste methode zal meestal de voorkeur hebben, omdat de constructie van een laagdoorlaatfilter het eenvoudigst is. Moet echter het proces ook voor de hogere frequenties nog een zekere versterking bezitten, dan is het bandfilter-systeem noodzakelijk. Dit laatste kan o.a. bij breedband-versterkers voorkomen.

9. Cascade-regeling

Tot nu toe is steeds onderzocht hoe storingen en andere ongewenste verschijnselen door de regelaar weggevoerd kunnen worden. Daarbij is echter de verstoring als zodanig steeds buiten beschouwing gebleven.

In de praktijk echter is het eveneens belangrijk de aard van de storing te kennen en bovenal, de invloed die deze op het proces uitoefent. Deze over-

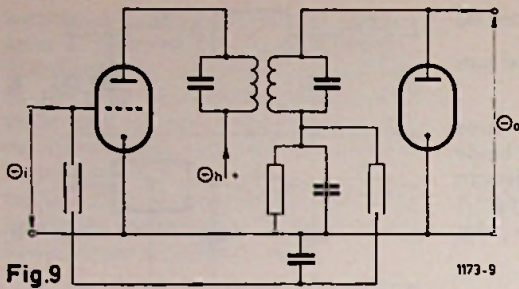


Fig.9

1173-9

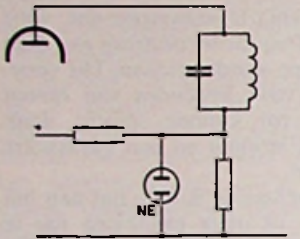


Fig.10

1173-10

wegingen namelijk bepalen mede de vorm van de toe te passen regelaar, en de eventueel nog toe te passen compenserende netwerken.

Ten einde hierin enig inzicht te verkrijgen, wordt aan de hand van fig. 9 nogmaals de basisschakeling voor de automatische sterkteregeling onderzocht. Deze regeling heeft, zoals bekend tot doel, de uitgangsspanning Θ_o binnen zekere grenzen constant te houden, ondanks overschrijding van een bepaalde ingangswaarde.

Een verstoring van bijvoorbeeld de anodespanning van de m.f. versterkerbuis, hier voorgesteld als een verstoring θ_h van het hulpsignaal, heeft eveneens een verstoring van het uitgangssignaal tot gevolg. Reageert de regelaar hierop op de nu reeds bekende wijze, dan wordt de instelling van de buizen gewijzigd, echter zonder dat het ingangssignaal groter geworden is, hetgeen tot een verkeerd resultaat leidt.

Het regelsysteem heeft hier een dubbele functie, het moet niet alleen de uitwendig optredende verstoringen wegregelen, maar het moet bovendien, zij het op een andere wijze, reageren op verstoringen die in het proces zelf optreden. Dit zal voor de toepassing ervan in een radio-ontvanger geen enkel bezwaar opleveren, omdat hier de instellingen niet kritisch zijn.

Er zijn echter omstandigheden denkbaar, waarbij de regeling dermate nauwkeurig en snel moet plaats vinden, dat aan dit verschijnsel wel degelijk aandacht geschonken moet worden. De meest eenvoudige oplossing voor het hier gegeven geval is het hulpsignaal

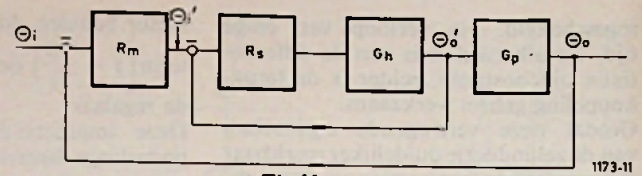


Fig.11

1173-11

eveneens te regelen (fig. 10), bijvoorbeeld d.m.v. een neon-stabilisatorbuis, die er voor zorgt, dat fluctuaties van het hulpsignaal geen invloed op het eigenlijke regelsysteem uit kunnen oefenen. De tijdsconstante ervan moet dan wel kleiner zijn; dan van het eigenlijke regelsysteem, hij moet hem als het ware steeds een stap voor zijn.

Men spreekt dan van een *master and slave regeling of cascade-regeling*, waarbij de neonstabilisator de slave-regelaar is. In fig. 11 is het blokschema van een dergelijke cascade-regeling weergegeven. Hierin is R_m de overdrachtsfunctie van de master-regelaar, R_s die van de slave-regelaar, G_h die van de hulpbron en G_p die van het proces.

In het eerste artikel is reeds aangetoond, dat de overdrachtsfunctie van een teruggekoppeld systeem voor te stellen is door de rondgaande versterking, gedeeld door de rondgaande versterking plus 1. Hierbij wordt dan onder de rondgaande versterking verstaan het product van alle elementen uit het systeem die mede de versterking veroorzaken.

Voor de hulpbron geldt dan:

$$\left(\frac{\Theta_o^1}{\Theta_i^1}\right) = \frac{R_s G_h}{1 + R_s G_h}$$

en voor het gehele systeem:

$$\left(\frac{\Theta_o}{\Theta_i}\right)_c = \frac{R_m \cdot \left(\frac{\Theta_o^1}{\Theta_i^1}\right) G_p}{1 + R_m \cdot \left(\frac{\Theta_o^1}{\Theta_i^1}\right) G_p}$$

of:

$$\left(\frac{\Theta_o}{\Theta_i}\right)_c = \frac{R_m \cdot R_s \cdot G_h \cdot G_p}{1 + R_m R_s G_h G_p + R_s G_h}$$

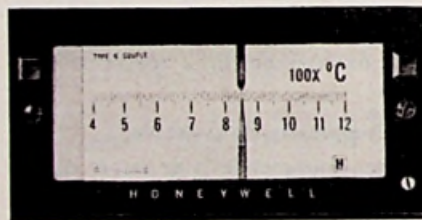
Wil nu aan het gewenste doel van de regelinrichting voldaan zijn, dan moet $\frac{\Theta_o}{\Theta_i} = 1$ zijn, dan immers is de variatie van het uitgangssignaal gelijk aan die van het ingangssignaal. Voor de cascade-regeling kan hieraan inderdaad voldaan worden. Als voorwaarde geldt dan voor de slave-regelaar:

$$R_m R_s G_h G_p = 1 + R_m R_s R_h G_p + R_s G_h$$

of:

$$R_s G_h = -1.$$

Voldoet de overdrachtsfunctie van de slave-regelaar aan deze voorwaarde, dan behoort een cascade-regelsysteem tot de mogelijkheden.



Servotronik

Honeywell N.V. te Amsterdam introduceerde onlangs in ons land een nieuw instrument de Servotronik een zelf-compenserende aanwijzende regelaar geschikt voor aansluiting op een thermo-element weerstandselement of millivoltspanning.

Wat betreft de prijs en het toepassingsgebied is de servotronik te vergelijken met een draaispoelmeter; echter de technische eigenschappen van de Servotronik staan op een veel hoger niveau.

We vermelden de volgende evidente voordelen:

continu nulbalansservosysteem trillingsbestendig, robuuste lagers, krachtige servomotor, geen aanpassing van de weerstand aansluitdraden, breukbeveiliging voor het meetelement, verwisselbaar meetbereik onderdrukt nulpunt.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot Honeywell, Amsterdam.



Voor het bouwen van een goede scoop onmisbaar! 176 blz. 128 figuren vele foto's

Verkrijgbaar bij: Uitgeverij. Kluwer en bij de goede boek- en radiohandel



GESTABILISEERDE LAAGSPANNINGSVOEDINGEN

Bij het lezen van het opschrift zult U ongetwijfeld opmerken, dat het geen origineel onderwerp is. En terecht. Wanneer U alleen maar de advertenties en de tentoonstellingen betreffende de elektronische apparatuur bekijkt, valt al direct op dat blijkbaar elk bedrijf, dat zichzelf een beetje respecteert, deze voedingsbronnen in de een of andere vorm op de markt probeert te brengen. Indien U dan nog de prijs kent, moet de eerste conclusie wel zijn, dat ondanks de grote concurrentie er toch ook een enorme vraag naar is. En inderdaad, want in elk laboratorium, waar met transistoren wordt gewerkt, is de behoefte aan dit apparaat zeer groot. Net als bij de buizen komt het er bij het experimenteren in eerste instantie op aan, de benodigde gelijkspanning te hebben. Nu kan men zich bij de transistortechniek nog wel eens behelpen met een batterij of een accu, maar deze dingen hebben ook het eeuwige leven niet of behoeven een laadinrichting. Een ander nadeel van deze elementen is de inwendige weerstand en de vaste spanning. Deze spanning kan wel variëren, maar dat is veelal het geval wanneer we het juist niet kunnen gebruiken. We kunnen onafhankelijker zijn door een lage spanning over een transformator via diodes gelijk te richten en dan een dure afvlakking erachter plaatsen. Maar al gauw merkt U, dat het toch je ware niet is.

Een gestabiliseerd voedingsapparaat voor lage gelijkspanningen is echt geen luxe meer. Dat kunt u bijvoorbeeld zien in getransistoriseerde apparaten; doet er niet toe voor welk doel.

Een voeding is altijd nodig, wil het onafhankelijk kunnen werken, maar ze is daarnaast ook zo goed als altijd gestabiliseerd. Ook daar waar het in eerste instantie nauwelijks nodig zou zijn. Niet alleen dat, neen soms hebben de eenheden zelf nog een aparte stabilisatie ingebouwd. De industrie is wel zo ingesteld, dat wanneer het er niet af kan, ze het beslist achterwege zou laten. De reden is dan ook, dat het meer aan materiaal niet tegen de voordelen opweegt. Trouwens wanneer U de schema's bekijkt, zult u merken dat het meer, nodig voor het stabiliseren, de prijs nauwelijks doet stijgen, alleen al door het feit dat U, wanneer

door
H. VLUTTERS

U stabilisatie toepast, met veel minder afvlakking direct na de gelijkrichting kunt volstaan.

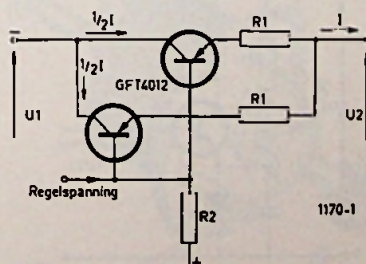


Fig.1 PARALLELSCHAKELING VAN DE SERIETRANSISTOREN

Ook al omdat er zo'n groot gebruik van wordt gemaakt, is transistorstabilisatie algemeen bekend. Er zal wel de nodige literatuur over bestaan (o.a. RE. sept. 1962), te meer daar deze schakelingen het „altijd doen” en er geen zware berekeningen aan te pas komen. Om een goede voeding te bouwen is ervaring soms veel belangrijker, vandaar dat wij hopen u met dit artikel enkele tips aan de hand te kunnen doen. Het oorspronkelijke artikel is lang niet van recente datum, maar de bouw ervan moest ook financieel aantrekkelijk zijn.

Dit nu is beslist het geval, gezien het hedendaagse aanbod en de prijzen in de surplus-handel. Wanneer u in Europa buiten Nederland woont of hebt gewoond, zult u hebben bemerkt, dat Nederland voor ons electronica-enthousiasten toch wel een prettig

landje is. Dit is wel hoofdzakelijk aan onze surplus-handelaren te danken.

Natuurlijk zouden we wel een nog grotere keuze en nog lagere prijzen willen zien, maar over wat er nu zoal wordt aangeboden, mogen we niet klagen. Ze zijn hun plaats beslist waard.

Maar laten we beginnen te „stabiliseren”. Dan komt al direct het eerste probleem, namelijk, welke eisen stellen we aan onze voeding en wat hebben we er voor over. We moeten echter eerst het „systeem” kiezen.

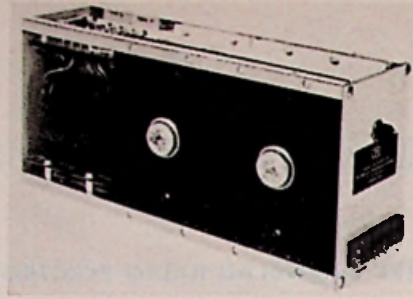
Uit het reeds aangehaalde artikel kunnen we de diverse stabilisatiemogelijkheden opmaken.

Allereerst blijkt er serie- en parallelstabilisatie te bestaan, waarvan de serieschakeling voor een universeel gebruik zeker superieur is, met name uit economisch oogpunt bekeken.

Vervolgens kan de serieschakeling zowel voorwaarts – als achterwaarts – gerichte regeling hebben. De eerste is vooral met het oog op de schommeling van de netspanning ontworpen, terwijl de achterwaarts gerichte regeling meer „voorwaarts” kijkt en rekening houdt met wat de belasting wil. We mogen echt wel voldoende vertrouwen in ons lichtnet hebben, temeer daar ingrijpende schommelingen beslist van zeer korte duur zijn (kortsluiting in de centrale of iets dergelijks). Trouwens ook de achterwaarts gerichte regeling houdt wel rekening met deze netspanningsvariëaties, wanneer tenminste onze normaalspanning stabiel blijft. Welke eisen stellen we aan de uitgangsspanning en -stroom? Dit is natuurlijk heel individueel; maar wat de spanning betreft, zullen we toch wel hoofdzakelijk tussen de 6 en de 25 volt werken.

Met de stroomgrenzen is het moeilijker gesteld. Voor gewone transistorradio's of eenvoudige versterkers is 100 mA al heel wat. Voor een eindversterker die enkele watts moet leveren, of voor het opnemen van de karakteristieken van vermogenstransistoren betekent 1 amp. niet veel. Toch zullen we een compromis moeten sluiten tussen maximale stroom en het gewenste spanningsbereik. Niet dat dit technisch onmogelijk is, maar de prijs zou onevenredig stijgen. Zoals bekend is, bestaat een gestabiliseerde voeding uit drie essentiële eenheden en kan ook als zodanig worden opgebouwd, t.w. de transformator met gelijkrichter, de regeltransistor en de versterker met vergelijker.

Nu noemen we ter verduidelijking de spanning direct achter de gelijkrichter de primaire spanning U_1 en die tussen de uitgangsklemmen de secundaire U_2 . De regeltransistor in serie met de last bepaalt het maximale uitgangsvermogen van onze voeding.



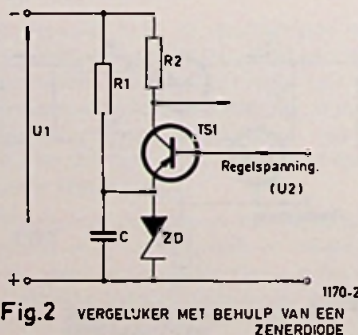
Model van een gestabiliseerde voeding van Airparts. Den Haag E-Serie

Nemen we als voorbeeld een voedingsapparaat met een spanningsbereik van 6 tot 24 volt en als serietransistor de GFT 4012, die voor een maximale collectordissipatie van 12 watt ontworpen is. Wanneer we 6 volt nodig hebben, staat over deze transistor $24 - 6 = 18$ volt, zodat globaal berekend, de maximale stroom $12/18 = 660$ mA mag bedragen.

Voor een AD 103 zou dat goed 1,2 amp. mogen zijn. In werkelijkheid is dat minder, aangezien we voor een uitgangsspanning van 24 volt een beetje hogere spanning aan de collector zullen moeten hebben en ook is het niet goed een transistor werkelijk tot het uiterste te belasten.

In ieder geval hebt u een idee welke rol deze regeltransistor bij onze planning speelt. Natuurlijk kunt u een grote uitgangsstroom bereiken door een nog zwaardere transistor te kiezen, of, wat goedkoper is, door twee of drie parallel te nemen. Dit is echter wel aan grenzen gebonden.

In figuur 1 ziet u een schakeling van twee vermogenstransistoren GFT 4012 parallel (max. 24 watt). Hierin is het de bedoeling, dat elke transistor ongeveer de helft van de totale stroom I verzorgt. Daar ze echter nooit helemaal identiek zijn, is het nodig een tegenkoppeling aan te brengen, zodat ze enigszins symmetrisch zullen werken



en niet de een alles en de ander nauwelijks iets doet, want dan heeft parallelschakeling geen nut.

Voor deze tegenkoppeling zorgen de weerstanden R_1 . Het bestaan van deze weerstanden betekent verlies en dus is het zaak, ze zo klein mogelijk te houden, terwijl ze toch hun taak vervullen. Wanneer u rekent met een spanningsafval van 0,5 à 1 volt bij een stroom van $\frac{1}{2} I_{max}$, dan is de waarde van deze weerstand in de juiste verhouding. De weerstand in de toevoerdaden moeten we echter zo klein mogelijk proberen te houden, dus korte verbindingen van dik draad. Verder is de koeling heel belangrijk, want het is niet zozeer de spanning of de stroom, alswel de temperatuur, die voor de transistor een ongezonde toestand kan scheppen.

Daar we naar believen de min of de plus van onze voedning aan aarde moeten kunnen leggen, is het zaak de transistoren altijd geïsoleerd te monteren. Hoe dichter we de grens van het maximale transistorvermogen naderen, des te meer is het uitkijken. U kunt natuurlijk de transistor op een eigen koelvlak monteren en dit als geheel geïsoleerd in het apparaat opstellen. Dit hebben we bijvoorbeeld gedaan bij de opbouw van de stabilisator uit figuur 5. Elke transistor is hier direct op een blanke koperplaat van $200 \times 100 \times 1,5$ mm aangebracht en deze zijn geïsoleerd gemonteerd.

Er is echter geforceerde koeling d.m.v. een eenvoudige kleine ventilator, die lucht van buitenaf tegen de beide koperplaten blaast. Ook deze dingen bleken in de dump verkrijgbaar.

Met behulp van bijv. sigarettenrook is het een beetje experimenteren om de beste opstelling te vinden. De meest voorkomende koeling is toch wel d.m.v. afstraling, hetgeen voldoende is, mits de koeloppervlakte dit ook is. Voor een beter rendement zijn ze dan matzwart geschilderd. De transistor wordt d.m.v. een micaplaatje geïsoleerd gemonteerd.

Om er zeker van te zijn dat het overgangsgebied van transistor op koelvlak thermisch zo goed mogelijk is, moet het micaplaatje zo dun mogelijk zijn en wordt daarnaast aan beide kanten met het isolerende siliconvet (ev.-olie) goed ingesmeerd. Dat zijn wel zo de belangrijkste dingen waarop bij de montage van de serietransistor dient te worden gelet.

De spanning, die deze serietransistor doorlaat, wordt geregeld en gecontroleerd door de regelversterker. Aan dit gedeelte zit eigenlijk de meeste „electronica”, maar het neemt zo weinig plaats in, dat het gemakkelijk op een pertinax plaatje kan worden

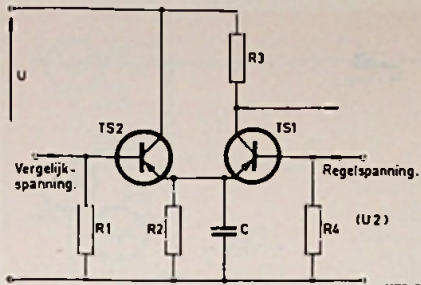


Fig.3 VERGELIJKER MET BEHULP VAN "LONG-TAILED-PAIR" 1170-3

opgebouwd en in zijn geheel ergens in het apparaat „weggemoffeld”.

De uitgangsspanning U_2 wordt met een referentiespanning vergeleken en afhankelijk van het resultaat, wordt een stroom aan de regeltransistor toegevoerd, die deze minder of meer opent. De constantheid van de uitgangsspanning hangt dus in sterke mate af van de referentiespanning.

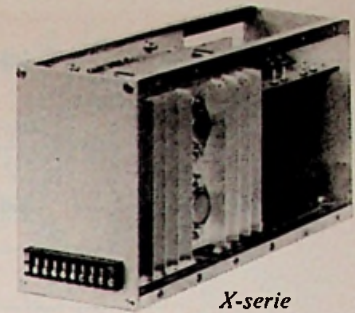
Van de verschillende mogelijkheden om deze referentie te krijgen, worden de vergelijker m.b.v. een zenerdiode en de zgn. „long-tailed pair” schakeling het meeste toegepast. Deze principes zijn in de figuren 2 en 3 weergegeven. De eerste betreft een vergelijker m.b.v. een zenerdiode, waardoor de emitter van de ingangstransistor TS_1 op een potentiaal komt te liggen gelijk aan de zenerspanning van de gebruikte diode. Deze waarde bepaalt tegelijk ons laagste spanningsbereik tussen de uitgangsklemmen. Een zenerdiode met een spanning van 5,5 à 6,5 volt is met het oog op de differentiële weerstand en de temperatuurscoëfficiënt het meest stabiel. Dit als gevolg van de natuurkundige eigenschappen van het halfgeleidermateriaal.

Bij een bepaalde ingestelde uitgangsspanning U_2 is de schakeling in rust. Zou de spanning U_2 om de een of andere reden toenemen, dan stijgt de basisstroom in TS_1 en daarmee de collectorstroom, waardoor er een grotere spanningsafval over R_2 optreedt. De hierop volgende regeltransistor krijgt minder stroom, zal dus meer sperren en U_2 zakt, tot het circuit weer in evenwicht is. Wanneer omgekeerd de uitgangsspanning zou dalen, dan wordt de serietransistor meer geleidend. Hoe groter de versterking, des te beter de regeling. Daarom ook, dat ondanks de kleine differentiële weerstand van de zenerdiode een capaciteit C parallel hiermee nog een kleine verbetering teweeg kan brengen. Door meer transistoren te nemen kan men ook hogere versterking bereiken, maar het systeem wordt tegelijk vertraagd en kan instabiel worden. De weerstand R_1 zorgt ervoor dat, ook

al zou de transistor TS_1 geen stroom voeren, de diode toch in zijn zenerbereik staat ingesteld (zie figuur 6). In figuur 3 zien we de bekende „long-tailed-pair” schematisch weergegeven. Hierin speelt de spanningsafval over de emitterweerstand R_2 de rol van referentiespanning. Deze zal variëren met de basisstroom van TS_2 . Krijgt nu de basis van TS_1 de een of andere spanningsfluctuatie (stroom $_1$) „gemeld” dan zal deze, na vergelijking met de referentiespanning, over R_2 een correctie aanbrengen via de regeltransistor. Hoe constant deze referentie zal zijn, hangt af van de stabiliteit van spanning U en de parameters van TS_2 .

In figuur 5 is deze schakeling toegepast met siliciumtransistoren, terwijl de spanning U over zenerdiodes constant wordt gehouden. Deze schakeling is wel wat kritischer dan de vergelijker m.b.v. een zenerdiode, maar daar staat tegenover, dat U met de kleinste spanning niet van de zenerdiode afhankelijk bent, en dus heel laag kunt komen. Verder bestaat hierbij de mogelijkheid de vergelijkspanning aan transistor TS_2 in te stellen, zodat de regelspanning U_2 direct op de basis van TS_1 kan komen. Het verdere verloop is weer identiek met dat van figuur 2.

Uit het bovenstaande kunnen we opmaken dat, wanneer de collector van TS_1 (figuren 2 en 3) kortgesloten wordt met de plusleiding, de hierop volgende transistoren (regeltransistor) volkomen gesperd zullen worden, zodat er geen uitgangsspanning U_2 zal zijn. Wij vermelden dit, aangezien het een mogelijkheid inhoudt een elektronische veiligheid tegen overbelasting (kortsluiting) aan te brengen. We kunnen dan bijvoorbeeld deze collector verbinden met de collector van één van de beide transistoren van een bistabiele multivibrator (flip-flop-schakeling), die onder normale omstandigheden gesperd staat. Zou de stroom



Nog eens de opbouw van een professionele laagspanningsvoeding van Airparts, Den Haag.

(over een kleine serieweerstand) te groot worden, dan kan deze spanning het systeem omkappen, waardoor de uitgangsspanning wegvalt. Door middel van een drukcontact kunnen we deze beveiliging dan weer in zijn oorspronkelijke toestand terug brengen, nadat de oorzaak van de kortsluiting is opgeheven.

In onze apparaten hebben we weliswaar gebruik gemaakt van zeer snelle zekeringen, maar het elektronische systeem is beslist te prefereren.

Ook kan men dit soort beveiliging gemakkelijk voor elke gewenste maximale stroom instellen.

In RE van maart '63 geeft de heer Cremer nog andere mogelijkheden aan. Nu rest ons nog het zware werk, want om een uitgangsspanning U_2 te krijgen, moeten we er eerst de primaire gelijkspanning U_1 instoppen. Op zich lijkt dit absoluut geen probleem, nl. gewoon een transformator met daarachter een gelijkrichter en voldoende grote condensator voor afvlakking. Toch valt ook hierbij wel het een en ander te overwegen, vooral wanneer we grote stromen willen trekken. Zowel in de wikkelingen van de trafo als in de diodes zullen spanningsverliezen optreden.

Wanneer we een secundaire wikkeling

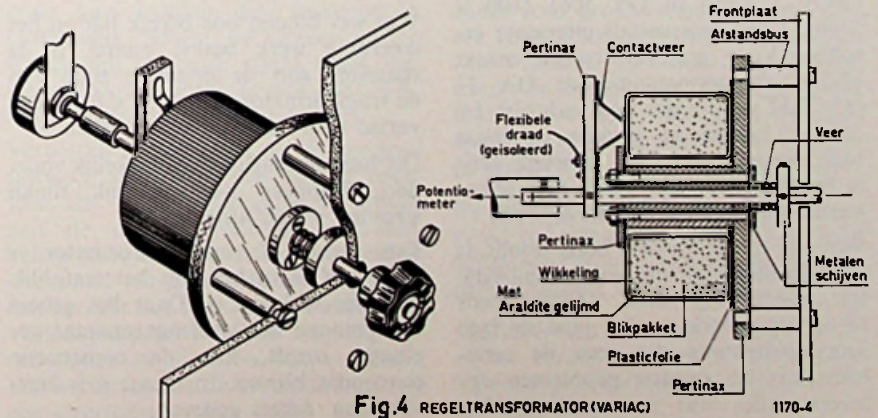


Fig.4 REGELTRANSFORMATOR (VARIAC) 1170-4

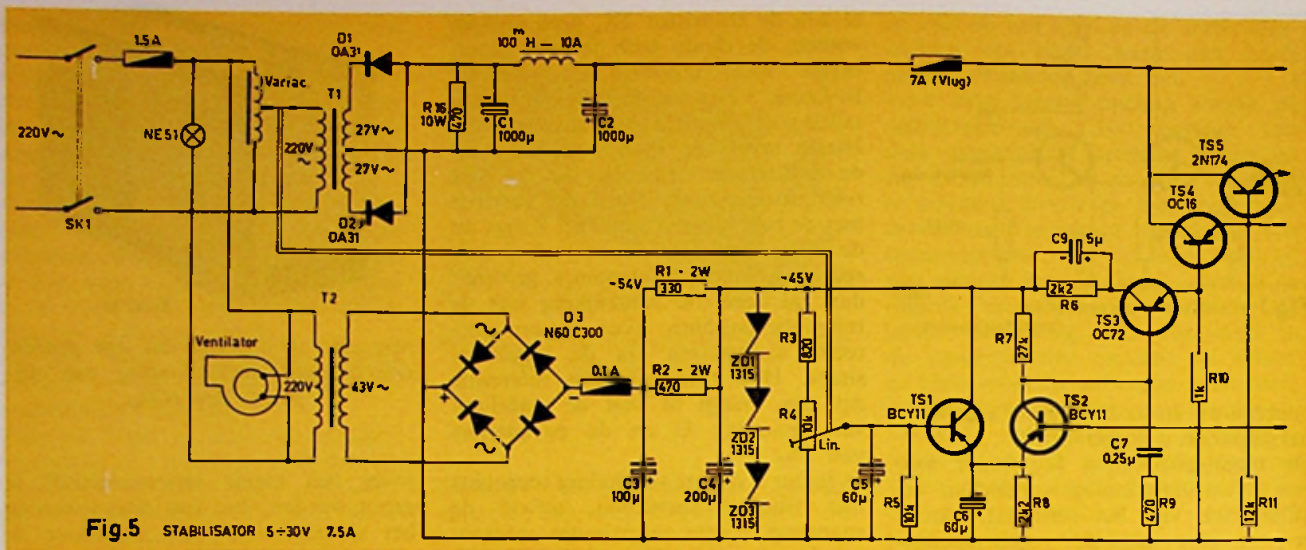


Fig.5 STABILISATOR 5-30V 7.5A

met middenaftakking hebben, kunnen we met twee diodes volstaan, d.w.z. per halve periode staan de wikkende weerstand van de halve wikkeling plus de differentiële weerstand van de geleidende diode in serie.

Moeten we de bekende Graetzschakeling toepassen, dan hebben we de wikkelingweerstand in serie met tweemaal de differentiële weerstand. Eigenlijk maakt het niet veel verschil, want de differentiële weerstand van een diode is zeer klein en, eenmaal goed geleidend, zal de spanningsafval over de diode in verhouding tot de stroom niet noemenswaardig veranderen.

Anders is dit bij de verliezen in de transformator. Dit is ohmse weerstand en de spanningsafval hierin is dus recht evenredig met de stroom.

Maar zowel bij enkele wikkeling als bij een wikkeling met middenaftakking is het aantal windingen, dat bij de betreffende halve periode een rol speelt, gelijk (gelijke spanning). Ook hier is dus zaak, zo dik mogelijk draad te nemen, ook voor de montage! Als gelijkrichter zijn de diodes OY 311 (30 V 1 amp) of OY 5061 (100 V 2 amp.) van Intermetall uitermate geschikt. Voor grotere stromen maakt Philips de germaniumdiode OA 31 (85 V-12 amp.) die nog wel niet bij „onze” handel te krijgen is, maar toch beslist tegen een gunstige prijs te leveren moet zijn. (Ook hier geïsoleerde montage en warmte-afvoer!)

Wat ons echter speciaal bezig houdt, is de gelijkspanning die voor stabilisatie ter beschikking staat. Zoals reeds eerder opgemerkt, is het juist de lage uitgangsspanning die voor de serietransistor de grootste problemen oplevert. Alles wat meer is dan U_0 ,

moet over deze transistor blijven staan en als verloren vermogen worden beschouwd die in warmte wordt omgezet. Een spanning van enkele volts tussen collector en emitter is noodzakelijk, maar de rest zijn we liever te voren kwijt. Wanneer dit nu eens met de spanningsregelaar te combineren was? Inderdaad bestaan er mogelijkheden steeds zoveel spanning gelijk te richten als we nodig hebben en niet meer. Al heel eenvoudig is dit te realiseren wanneer we de beschikking hebben over een voedingstrafo met secundair diverse spanningen. Met een schakelaar kunnen we de benodigde wisselspanning kiezen.

Dit is in het schema van figuur 6 toegepast, waarbij de bereiken een overlappingsgebied hebben.

Een beslist zeer elegante en interessante continue-regeling van de primaire gelijkspanning zou te verwezenlijken zijn m.b.v. siliconcontrolled-rectifiers. Deze halfgeleiders schijnen zich echter nog steeds niet bij onze financiële toestand te kunnen aanpassen en dus schakelen we ze voorlopig(?) maar uit.

Wat wel binnen ons bereik ligt en het meerdere werk beslist waard, is de spanning aan de primaire zijde van de transformator (220 V~) d.m.v. een variac naar believen in te stellen.

Dit heeft natuurlijk hoofdzakelijk voordeel, wanneer we werkelijk flinke stromen willen afnemen.

Een variac of regeltransformator is goed zelf te maken, nu het trafoblik hiervoor te koop is. Daar het geheel toch binnen het voedingsapparaat geplaatst wordt, kan de constructie eenvoudig blijven. In figuur 4 is hiervoor een schets gegeven.

De grootste moeilijkheid is wel een zo stabiel mogelijk bewikkeld blikpakket te verkrijgen. Normaal wordt zo'n pakket onder druk samengelijmd, daarna bewikkeld, waarna het geheel nog eens geïmpregneerd wordt.

Wij kunnen het eenvoudigste het blikpakket met koperen klinknagels vastzetten, daarna goed isoleren (cello-tape) en vervolgens de windingen flink stevig aanbrengen. Deze moeten ook onbewegelijk zitten, vooral aan de zijkant, waar straks de contactveer langs zal lopen.

Een prachtig middel hiervoor is wel het bekende Araldite, dat door Ciba nu ook in tubes op de markt gebracht wordt (voordien goed vetvrij maken!).

Op de plaats waar de contactveer komt, wordt vervolgens met zeer fijn schuurpapier een ring van ongeveer 1 cm op de windingen van z'n emaillelaag ontdaan.

De rest zal uit figuur 4 wel duidelijk zijn. In plaats van de getekende contactveer kunt U, indien U de beschikking zoudt hebben over een defecte collectormotor, de koolborstel met houder gebruiken en in zijn geheel op de looper monteren. Dit is natuurlijk veel beter, vanwege de slijtage.

In figuur 5 is het schema getekend van een stabilisator voor een uitgangsspanning van 5 — 30 volt bij 7,5 amp.

De inwendige weerstand is tot 20 kHz kleiner dan 0,1 Ω en de rimpelspanning bedraagt slechts enkele millivolts. Om de regeling over het gehele bereik continue te houden, is hier gebruik gemaakt van een variac, die de primaire wisselspanning varieert. Op het verlengde van de as is de instel-

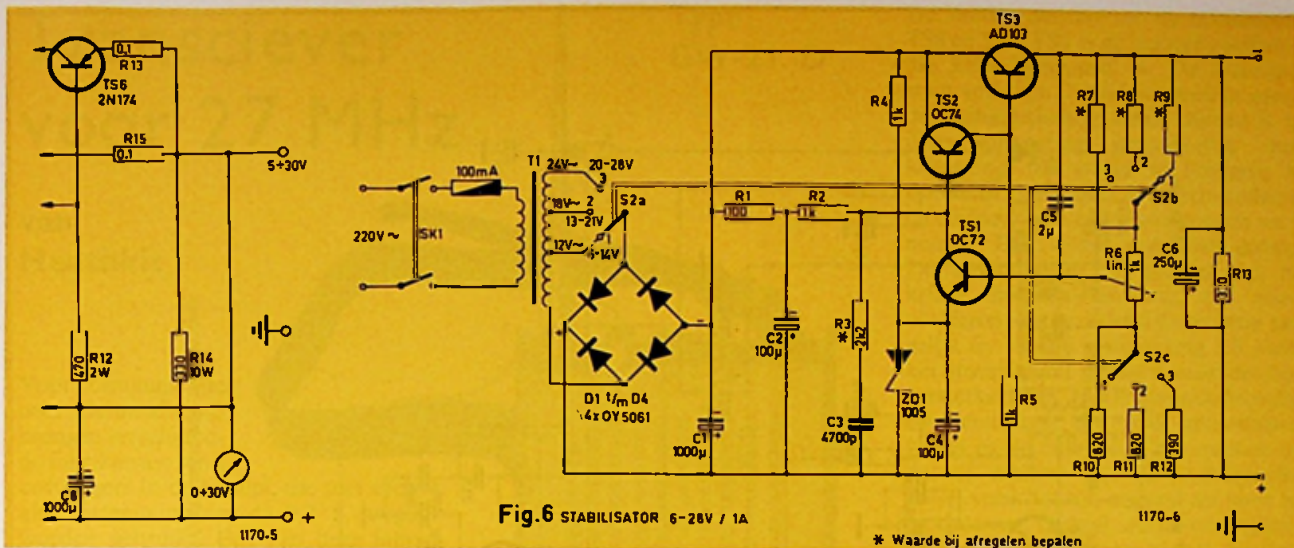


Fig.6 STABILISATOR 6-28V / 1A

* Waarde bij afregelen bepalen

potentiometer R_4 gemonteerd. Deze is zo ingesteld, dat bij een uitgangsspanning van 18 V/7,5 amp. tussen de collector en de emitter van TS_3 of TS_0 nog een spanning staat van ongeveer 2 volt.

Het nadeel van deze schakeling is, dat U voor de versterker een aparte spanning nodig hebt, die door T_2 geleverd wordt. Na gelijkrichting en afvlakking wordt deze gestabiliseerd op -45 V (niet kritisch) met behulp van zenerdiodes.

Via de lineaire potentiometer R_4 stelt men de gewenste referentiespanning in, die over R_8 ontstaat. De uitgangsspanning wordt dan over TS_2 gecontroleerd. Het filter C_9/R_0 is zowel voor de begrenzing van de stroom in TS_3 als voor extra afvlakking.

Een tweede kring C_7/R_0 dient om oscilleren van de schakeling (teruggekoppelde versterker!) tegen te gaan. Daar deze verlies voor de versterking betekent, is het zaak ze zo groot mogelijk te houden, d.w.z. de waarde van R_0 proefondervindelijk vaststellen tot net waar het circuit oscilleer-neigingen vertoont.

Zoals bij de „long-tailed pair” schakeling reeds opgemerkt, kunt U hierbij een zeer lage referentiespanning (en dus ook uitgangsspanning) verkrijgen. In figuur 5 zal daartoe de weerstand R_8 verkleind moeten worden, waarbij uiteraard ook de maximale uitgangsspanning zal afnemen.

In ons apparaat hebben we, om dit bereik aan te houden, de weg van de looper van de variac zowel aan de minimale als aan de maximale kant d.m.v. een aanslag begrensd.

Tenslotte hebben we nog het schema van figuur 6 voor een gestabiliseerd voedingsapparaat voor 6 - 28 V bij een

maximale belasting van 1 amp. Om de verliezen in de regeltransistor zo klein mogelijk te houden, wordt de primaire gelijkspanning naar gelang gewenste uitgangsspanning m.b.v. een schakelaar S_2 ingesteld. De bereiken zijn 6-14 V, 13-21 V en 20-28 V. Deze verliezen bedragen in het ongunstigste geval altijd nog 12 watt, zodat als regeltransistor TS_3 een AD103 gekozen is.

In deze schakeling wordt de referentiespanning m.b.v. de zenerdiode ZD_1 verkregen. De weerstand R_3 en de capaciteit C_3 zijn ook hier weer om eventuele oscilleer-neigingen te onderdrukken, hetgeen ten koste zal gaan van de totale versterking, zodat langs experimentele weg R_3 zo groot mogelijk dient te worden gekozen.

Dit experimentele karakter hebben ook de weerstanden R_7 t/m R_9 vanwege de grote transistortoleranties. Ze hebben de rol om voor elk bereik de minimale uitgangsspanning te begrenzen, dus een soort veiligheid. Ze moeten zo groot zijn, dat in elk bereik de minimale uitgangsspanning niet lager kan worden dan hiervoor is vastgesteld, terwijl de potentiometer R_0 in zijn bovenste stand staat. De weerstand R_5 zorgt ervoor, dat TS_2 altijd emitterstroom kan voeren.

Verder zij er nog extra op de condensator C_3 gewezen. Deze legt de basis van TS_1 voor wisselspanning direct aan de uitgangsspanning, wat een betere stabilisatie en kleinere inwendige weerstand ten gevolge heeft. Voor de rest spreekt het schema voor zich zelf. Volledigheidshalve willen we nog op een ander stabilisatie-systeem wijzen. Dit werkt met het arbeidsvermogen in een electromagnetisch veld.

Zoals bekend, is de stroom in een spoel de oorzaak van het ontstaan van het magnetische veld in en om die spoel.

Als de stroom wordt ingeschakeld, zal een elektrische arbeid $1/2 LI^2$ worden omgezet in latent arbeidsvermogen in het magnetische veld.

Wordt de stroom uitgeschakeld, dan komt dit arbeidsvermogen weer vrij als arbeid, met als gevolg het ontstaan van zelfinductie-verschijnselen. Door nu het in- en uitschakelen van de stroom door een spoel naar believen te doen plaats vinden, kunnen we dus steeds zoveel arbeidsvermogen toevoeren, als we er uit willen halen.

Deze schakelaar is dan weer een serietransistor, waarvan de frequentie van het openen en sluiten via de uitgangsspanning door een vergelijk en versterker wordt bepaald. Het voordeel van deze schakeling is, dat de regeltransistor slechts twee toestanden kent, nl. volkomen gesperd of een volkomen kortsluiting. In deze toestanden is er dan praktisch geen vermogensverlies en dus geen warmte-productie, zodat voor grote vermogens toch met een relatief kleine transistor kan worden volstaan. Het door de schakeltransistor opgenomen vermogen (verlies) wordt hier uitsluitend bepaald door de stijg- en afvaltijden van het gebruikte type. Hoe sneller, hoe beter.

Bij dit systeem zal de inwendige weerstand wel iets hoger liggen en in ieder geval een grotere rimpel op de uitgangsspanning te zien geven.

Misschien dat door combinatie van dit en het eerder beschreven systeem het bekende „neusje van de zalm” uit de bus kan komen?

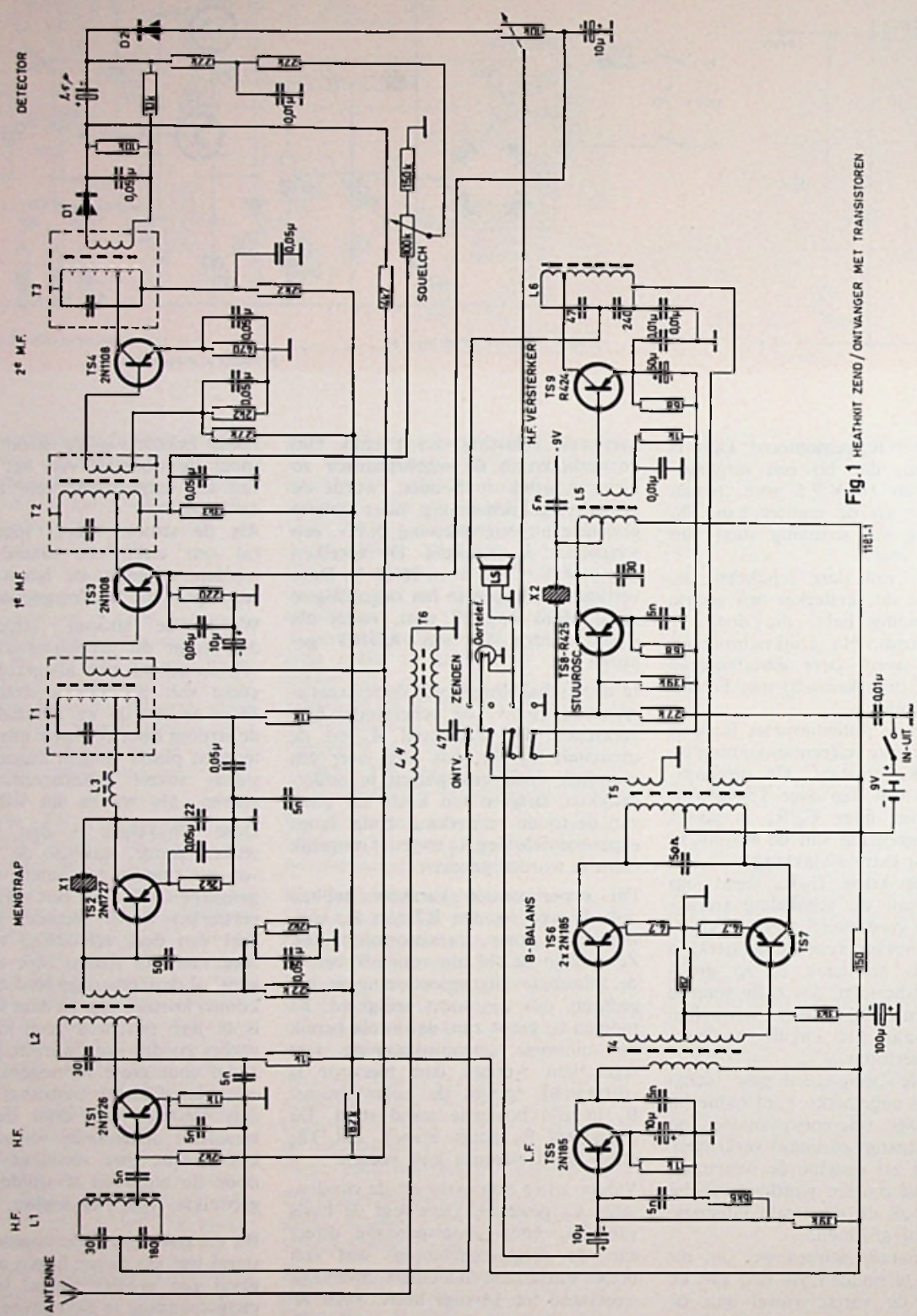


Fig.1 HEATHKIT ZEN-D/ONTVANGER MET TRANSISTOREN

Transciever voor 27 MHz

van
Heathkit

Voor communicatie over kleine afstand brengen verschillende fabrikanten zendontvangers in de handel, die met speciale toestemming van de P.T.T. mogen worden gebruikt. Een van deze fabrikanten is Heathkit, die een volledig getransistoriseerde zend/ontvangschakeling brengt in miniatuur afmetingen, zoals uit bijgaande foto blijkt. De transciever van Heathkit willen we in dit artikel ter sprake brengen, omdat ongetwijfeld veel korte golfamateurs voor de schakeling belangstelling zullen hebben.

Zowel het zender- als het ontvangerdeel zijn kristal-gestuurd. Met de ontvanger kan slechts op één frequentie worden geluisterd. Draaien over de 27 MHz. band is dus niet mogelijk.

De transciever is ontworpen voor commerciële doeleinden en het is begrijpelijk, dat men variabele afstemming van de ontvanger achterwege heeft gelaten.

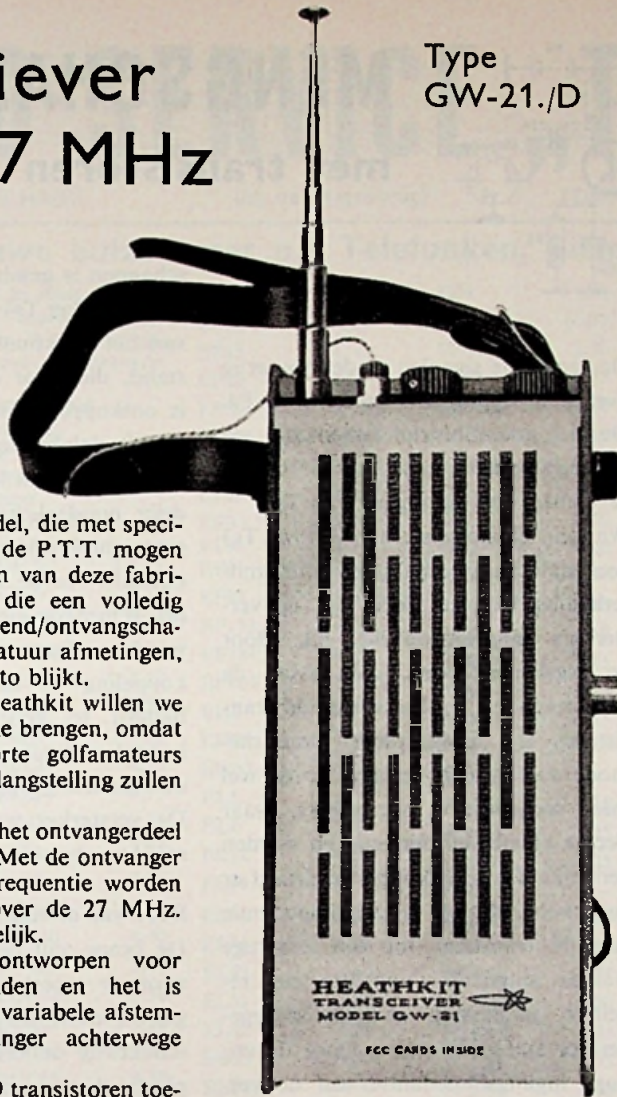
In de schakeling zijn 9 transistoren toegepast, die worden gevoed uit een 9 volts miniatuur-batterij. De stroomopname is max 12 mA en het max. uitgangsvermogen geleverd aan de luidspreker 150 mV.

Bij het zenden worden een max. stroom van 30 mA opgenomen.

Beschrijving van de schakeling

In de figuur is de zend/ontvangschakeling weergegeven. Het bovenste gedeelte van het schema geeft de h.f.-voorversterker, de mixer en de m.f.-versterker weer. Het h.f.-signaal van de telescoopantenne wordt via de zend/ontvangschakelaar naar de ingangskring L1 gevoerd. Op de kring is aan een tap de h.f.-transistor aangesloten, die in gemeenschappelijke emitter-schakeling staat. Op conventionele wijze wordt de 2N1726 ingesteld; stabilisatie van de instelling wordt verkregen door een voldoende grote emitterweerstand te kiezen, hier een weerstand van 1 k Ω . Het versterkte h.f.-signaal ontstaat in de collectorleiding van TS1 over de kring L2. Met deze kring is de mengtrap gekoppeld, die zowel voor het h.f.-

Type
GW-21./D



signaal, als voor het oscillator-signaal in geaarde emitterschakeling staat. Het oscillatorsignaal is zeer stabiel, vanwege de aanwezigheid van het kristal X1 in de mengtrap.

De verkrengen m.f.-component wordt met de eerste m.f.-trafo T1 uitgefilterd, en versterkt met de transistor TS 3. Er volgt tenslotte nog een m.f.-versterker om het m.f.-signaal op een flink spanningsniveau te brengen. Via de m.f.-trafo T3 wordt het signaal dan toegevoerd aan de detector, die voorzien is van een „noise limiter” voor storingsonderdrukking. De diode D2 maakt van de storingsbegrenzer deel uit.

Het van de detector verkregen l.f.-signaal wordt via een volume-regelaar naar de l.f.-versterker gevoerd, die uit de driver TS5 en de balans-versterker TS6 en TS7 bestaat. De l.f.-versterker is conventioneel.

In de collectorleiding van de eindversterker bevindt zich een trafo, die secundair een wikkeling voor het moduleren van de zender, en een wikkeling voor de luidspreker heeft.

De zender bestaat uit de transistoren TS8 en TS9. TS8 is de master-oscillator, die kristal-gestuurd is. De transistor staat voor het 27 MHz-signaal in geaarde basisschakeling. Zoals bekend is bij deze schakeling gemakkelijk meekoppeling tot stand te brengen, nl. door een condensator tussen collector en emitter van voldoende grootte op te nemen. Dat wordt ook hier gedaan. De basis wordt h.f. geaard met het kristal, hetgeen betekent, dat alleen oscilleren op de kristal-frequentie mogelijk is. Via de afstemkring L5 wordt het stuursignaal gevoerd naar de eindversterker TS9. Het is een enkelvoudige eindversterker, die AM gemoduleerd wordt in de collector. We merken op, dat de emitter van de eindversterker zowel voor het h.f.-signaal als voor het modulerend signaal wordt ontkoppeld. De telescoop-antenne wordt tenslotte via de zend/ontvangschakelaar verbonden met een capacatieve spanningsdeler, die deel uitmaakt van de afstemkring L6. Bij deze methode van aankoppelen worden hogere harmonischen van het zendersignaal verzwakt. Onderdrukking van hogere harmonischen is zeer aan te bevelen i.v.m. het veroorzaken van televisiestoring.

Zoals uit het schema blijkt, is het ook mogelijk te luisteren op oortelefoon. Het zal een ieder duidelijk zijn, dat de aanwezige miniatuur-luidspreker in het kastje, zowel voor spreken als voor luisteren wordt toegepast. Bij het spreken fungeert de speaker als microfoon; bij het luisteren als luidspreker.

De transciever wordt volgens Heathkit veel gevraagd voor beweeglijke objecten, waar het voeren van een gesprek met medewerkers over afstand mogelijk moet zijn. Ook gesprekken tussen inzittenden van twee auto's is mogelijk, zonder dat de antenne buiten de carrosserie behoef te steken.

Met de squelch-regeling kan het ruisen van de ontvanger worden onderdrukt. De eisen die de P.T.T. stelt, zijn in Nederland zeer sterk afwijkend van die in andere landen. Zo mag bijv. deze transciever in België permanent in de auto worden gemonteerd. Hier niet.

In België wordt dit zend/ontvangertje o.a. gebruikt voor oproep van onderweg zijnde bedienden in de stad. Ook dit kan hier weer niet, want men moet over een zendvergunning beschikken.

Het ware voor fabrikanten van deze soort apparatuur zeker gewenst, dat er internationaal uniformiteit heerste. Wij hebben hier ook reeds op gewezen in het aug.-nr. bij de behandeling van de afstandsbesturing van Grundig.

De zend/ontvangschakeling is ondergebracht in een kastje met de afmetingen 205 x 90 x 42 mm. Het gewicht bedraagt 700 gram.

MENGSCAKELING met transistoren

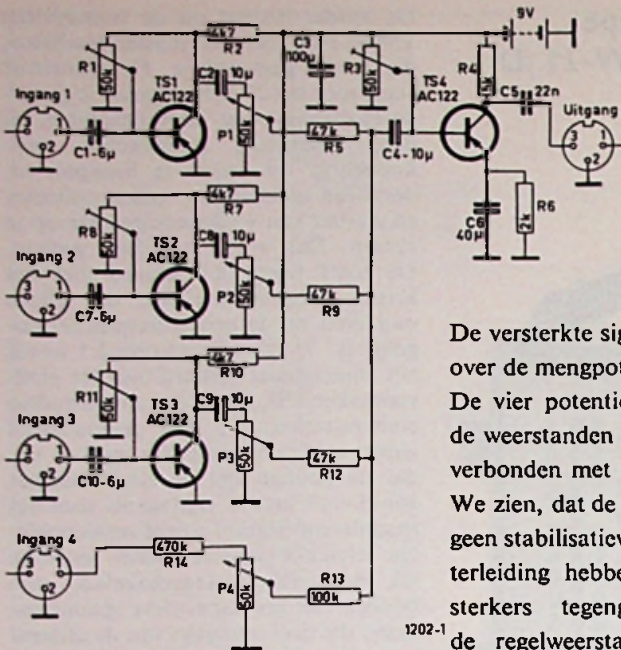


Fig.1 MENGVERSTERKER MET TRANSISTOREN

Bij de meeste grammofoon- en recorder-versterkers is het zonder meer niet mogelijk meerdere geluidssignalen met elkaar te mengen. Dikwijls is er maar één ingang beschikbaar, hetzij voor microfoon, voor pick up of voor radio. Vele geluidsjagers en hi-fi enthousiasten zullen zich hebben afgevraagd of niet op eenvoudige wijze een mixer-schakeling is te realiseren, hetzij met buizen of met transistoren. Inderdaad zijn met beide versterkerelementen deze mengschakelingen te maken. De transistorschakeling heeft om diverse redenen voorkeur, o.a. omdat transistoren geen gloeistroomvoeding en hoogspanning vragen. Bovendien zijn deze versterkers in formaat veel kleiner, waardoor ze gemakkelijker in een kleine unit worden ondergebracht. In dit artikel zullen we onze aandacht bepalen bij de transistormixer, uitgerust met 4 transistoren en voorzien van 4 ingangen.

DE MENGSCAKELING.

In figuur 1 is de mengschakeling weergegeven. De transistoren Ts1 t/m Ts4 staan in gemeenschappelijke emitter-schakeling en worden ingesteld met de basis-potentiometers R1, R8, R11 en R3

De versterkte signalen vinden we terug over de mengpotentiometers P1 t/m P4. De vier potentiometer-armen zijn via de weerstanden van 47 kΩ en 100 kΩ verbonden met de ingang van Ts4.

We zien, dat de versterkers Ts1 t/m Ts3 geen stabilisatieweerstanden in de emitterleiding hebben. Toch zijn de versterkers tegengekoppeld n.l. door de regelweerstanden, die tussen de collectoren en de bases van de transistoren zijn aangebracht. Deze methode van tegenkoppeling wordt wel meer toegepast in versterkers, waar slechts kleine signalen moeten worden versterkt. De tegenkoppeling draagt er zorg voor, dat de ingangsimpedantie van de transistor tot een zodanige waarde stijgt, dat nog van een redelijke aanpassing aan de stuurgenerator sprake kan zijn. Door de vrij hoge ingangsimpedantie van de versterker konden nog relatief kleine ingangscapaciteiten worden toegepast; in het ontwerp 6 μF.

Om wederzijdse beïnvloeding van de mengpotentiometers te kunnen vermijden, zijn in de schakeling de weerstanden R5, R9, R12 en R13 opgenomen. Het zal een ieder duidelijk zijn, dat, wanneer deze weerstanden zouden ontbreken, er van een goede mengregeling geen sprake zou kunnen zijn. Als de potentiometerarm van R1 naar aarde gedraaid zou zijn, zouden de signalen van Ts2 en Ts3 naar aarde worden kortgesloten. Deze kortsluiting wordt nu door R5 voorkomen.

De transistoren zijn van Telefunken type AC 122. Speciaal voor deze mengversterkers zijn ruisarme exemplaren uitgezocht. Een type, dat door de fabrikant reeds op zijn ruisarme eigen-

schappen is geselecteerd, is de AC150. De versterker Ts4 heeft voor stabilisatie van het werkpunt wel een emitterweerstand, die door een elco van 40 μF is ontkoppeld. Hier werd de conventionele stabilisatie-schakeling met emitterweerstand en laagohmige spanningdeler noodzakelijk wegens de relatief grote amplitude van het te versterken signaal. Via de condensator C5 kan het gemengde signaal aan de uitgang worden afgenomen. Teneinde meekoppeling in de versterker via de batterij te voorkomen is de ont-koppelcondensator C3 van 100 μF in de schakeling opgenomen.

De versterker wordt gevoed uit een miniaturbatterij van 9 volt.

Bouw van de schakeling

De bouw van de mengschakeling zal voor de meeste lezers van ons blad geen problemen geven. Men kan de schakeling onderbrengen in een klein plastic doosje; vanzelfsprekend is ook montage op Montaflex of een andere montageplaat mogelijk.

Bij het aansluiten van de elco's moet goed op de polariteit worden gelet. Sluit men deze condensatoren verkeerd aan, dan heeft dit niet onmiddellijk fatale gevolgen, maar op de duur kunnen foutieve instellingen van de transistoren ontstaan. Let dus goed op de aanduiding + en — van de elco. De weerstanden mogen een tolerantie van 10% en een vermogen van 0.1 watt of groter hebben. Geadviseerd wordt potentiometers te gebruiken van een bekend fabrikaat. De instelpotometers R1, R8, R11 en R3 kunnen kleine trimpots zijn, die overal tegenwoordig in de radiohandel verkrijgbaar zijn. Ook ruisarme Philips transistoren zoals de AC 107, zijn in de schakeling toe te passen. De AC 107 kost f 6,—.

RADIO-SERVICE „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

Nieuwe buizen met o.a. Telefunken, Siemens Valvo, enz.

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-BUIZEN beneden gro-s-siersprijzen te verkopen. Wij voeren uit-sluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS-

VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij af-name van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING

AF3	f 5,75	EBC90	f 2,75	EF80	f 3,—	EZ4	f 3,75	UBL1	f 5,75	6L6	f 6,25
AL4	4,75	EBC91	2,75	EF83	4,25	EZ12	f 6,00	UBL21	4,15	6SA7GT	4,75
AX50	9,50	EBF2	6,25	EF85	3,—	EZ40	2,50	UC92	3,50	6SG7GT	4,75
AZ1	2,50	EBF80	3,—	EF86	3,25	EZ41	2,75	UCC85	3,60	6SJ7GT	4,25
AZ4	6,—	EBF83	3,25	EF89	3,—	EZ80	2,20	UCH21	4,15	6SK7GT	3,25
AZ11	2,75	EBF89	3,25	EF91	3,75	EZ81	2,50	UCH42	3,75	6SL7GT	4,75
AZ12	5,25	EBL1	5,25	EF92	3,40	EZ90	2,20	UCH81	3,—	6SN7GT	4,—
AZ41	2,10	EBL21	4,15	EF93	2,70	GZ32	7,25	UCL81	5,50	6SQ7GT	4,25
AZ50	8,—	EC86	4,75	EF94	2,70	OA2	4,50	UCL82	4,25	6V6	2,75
CY31	3,25	EC88	4,75	EF95	3,75	OB2	4,50	UCL83	5,25	6X4/EZ90	2,20
CL33	5,25	EC91	3,75	EF97	3,30	OZ4	4,—	UF9	3,75	6X5	3,—
DA90	4,40	EC92	2,75	EF98	3,30	PABC80	3,50	UF41	3,60	6X8	5,75
DAF91	3,—	EC95	5,75	EF183	4,75	PC86	5,10	UF42	3,75	7B6	4,—
DAF92	3,—	ECC40	4,50	EF184	4,75	PC88	5,75	UF80	3,—	7C5	4,—
DAF96	3,—	ECC81	3,60	EF804	5,75	PC92	2,75	UF85	3,—	7Z4	4,25
DC90	4,—	ECC82	3,30	EH2	3,25	PC96	3,75	UF89	3,—	12AT6	4,40
DC96	4,25	ECC83	3,30	EH90	3,00	PC97	5,—	UL41	3,75	12AT7/	
DCC90	4,25	ECC84	3,75	EK90	3,—	PC900	5,—	UL84	3,20	ECC81	3,75
DF91 =		ECC85	3,30	EL3	4,50	PCC84	3,75	UM4	4,25	12AU7/	
IT4	3,—	ECC86	7,20	EL6	6,75	PCC85	3,25	UM80	3,50	ECC82	3,30
DF92	2,75	ECC88	5,75	EL12	10,50	PCC88	5,25	UY1	3,—	12AX7/	
DF96	3,—	ECC91	3,—	EL34	6,75	PCC189	6,—	UY21	3,75	ECC83	3,30
DF97	3,25	ECC189	6,—	EL36	5,75	PCF80	3,90	UY41	2,50	12AU6	3,75
DK40	5,50	ECF80	3,90	EL41	3,75	PCF82	4,50	UY42	2,75	12AV6	3,75
DK91	3,25	ECF82	4,20	EL42	3,60	PCF86	4,75	UY82	3,—	12BA6	3,75
DK92	3,50	ECF83	5,75	EL81	4,80	PCF801	4,90	UY85	2,50	12BH7A	5,50
DK96	3,25	ECF86	4,75	EL82	4,20	PCF802	4,75	IR5/DK91	3,25	12BE6	3,75
DL41	4,75	ECH3	8,—	EL83	4,20	PCL81	5,75	1S4/DK91	3,—	12K5	5,50
DL91	3,—	ECH4	4,75	EL84	3,00	PCL82	4,00	1S5/DAF91	3,—	12SA7	4,50
DL92	3,—	ECH21	4,15	EL86	3,20	PCL83	5,75	1S5T/DAF96	3,—	12SH7	4,—
DL93	3,—	ECH42	3,75	EL90	3,—	PCL84	4,65	IT4/DF91	3,—	12SK7	4,50
DL94	3,—	ECH81	3,—	EL91	3,75	PCL85	4,50	IT4T/DF96	3,—	12SL7	6,50
DL95	3,—	ECH83	3,25	EL95	3,25	PCL86	4,25	1U4	3,—	12SN7	4,75
DL96	3,—	ECH84	3,75	EL500	6,50	PF83	4,75	1U5	3,25	12SQ7	4,—
DM70	2,75	ECL11	5,75	ELL80	6,—	PF86	3,80	3A4/DL93	3,10	14W7	3,25
DM71	2,75	ECL80	3,60	EM4	6,25	PL21	4,75	3C4/DL96	3,—	25L6	3,75
DY80	3,75	ECL82	4,20	EM35	4,90	PL36	5,25	3A5/DCC90	4,25	25Z5	5,50
DY86	3,75	ELC83	5,25	EM71	5,75	PL81	4,75	3Q4/DL95	3,—	25Z6	4,75
DY87	3,75	ELC84	4,65	EM71a	5,75	PL82	3,75	3S4/DL92	3,25	35L6	4,75
EAA91	2,50	ECL85	4,50	EM72	5,75	PL83	4,10	3V4/DL94	3,—	35W4	2,75
EABC80	3,25	ECL86	3,90	EM80	2,80	PL84	3,30	5AZ4	4,—	35Z3	3,25
EAC91	5,—	ECL113	6,25	EM81	3,25	PL500	7,50	5U4	3,75	35Z4	3,25
EAF42	3,50	EF6	4,95	EM84	3,90	PLL80	6,50	5Y3	2,25	35Z5	2,75
EAM86	4,50	EF22	4,25	EM85	3,50	PM84	3,90	5Z3	4,—	50B5	4,25
EBC3	5,25	EF40	4,00	EM87	4,—	PY80	2,75	5Z4	4,—	50C5	3,50
EBC41	3,50	EF41	3,60	EM840	3,75	PY81	3,—	6BJ6	5,50	80	3,50
EBC81	2,75	EF42	3,75	EQ80	5,75	PY82	3,—	6AN8	5,75	85A1	5,25
				EY51	3,50	PY83	3,50	6C5	4,—	85A2	5,—
				EY80	2,75	PY88	3,75	6C4	2,75	2050	9,75
				EY81	3,—	UABC80	3,25	6C8	4,—	50L6	4,—
				EY82	3,—	UAF42	3,50	6F7	4,—	6973	7,—
				EY83	4,25	UBC41	3,50	6J5	4,75	7199	5,50
				EY86	3,30	UBC81	2,75	6K7	1,50	1561	4,25
				EY87	3,30	UBF80	3,—	6J6/ECC91	3,—	5879	10,—
				EY88	4,—	UBF89	3,25	6K8/ECH35	1,95	5696	5,25
				EY91	3,60						

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 201309

Extra speciale aanbieding: De buis S29B-RCA; nieuw in doos f 10,—

MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000 toeren 220 V 40 W f 8,95
Uniperm miniatuur motor 6 tot 12 volt DC f 1,75
Siemens phuls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz f 3,95

RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg. stereo f 3,75
Grundig recorderkopje dubbelspoor f 4,75

RECORDER LANGSPEELBAND

1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12,50
900 feet = 280 m 13 cm hsp. f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. f 10,00

UNIVERSEEL DIODE

AEG motor 24 volt AC 50 Hz ± 375 toeren synchroon f 3,75

B. Philips profielmeter: 0-200 µA, 60/140 mm Ø f 35,—

C. Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm Ø f 14,50

F. Voltmeters: 0-30 volt af 0-300 volt AC 0-10 V f 7,90

Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC f 7,90

DRAADGEWONDEN POTMETERS

2 x 50 kΩ op één as f 1,25
Colvern 1000 Ω 1 watt f 1,—
2,98 Ω 8 watt f 4,95
5000 Ω 25 watt f 6,95
2 x 5000 Ω 10 watt f 7,50
2 x 10kΩ 5 watt f 3,95
500 Ω 5 watt f 2,95

Telefunken TV-schemerlamp met ingeb. UHF-antenne met snoeren en stekkers f 11,95

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k tot 10 MΩ log of lin p. st. f 1,—

TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5MΩ p. stuk f 0,40

Draadgewonden 500 Ω
5 k - 20 k - 25 k 3 Watt p. stuk f 1,25
30 k 10 watt f 4,95

ROLCONDENSATOREN

0,01 µF 500 volt f 0,25
1 µF 500 volt f 0,50

Nieuwe Siemens kamrelais 4 x wissel 700Ω f 5,95

Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen; geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR 88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts f 19,50

Stereo: 2 x 1,3 M
2 x 250k f 1,25
2 x 2,2 M f 1,25

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

Miniatuur:

5 kΩ + schakelaar f 1,—
25 kΩ + schakelaar f 1,—
10 kΩ + schakelaar f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75
Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz. f 1,95

Speciale aanb. nieuwe Transistoren (équivalenten)

OC44	} f 1,— p. st.	OC 74	} f 1,— p. st.
OC45		OC 76	
OC71		OC170	
OC72		OC171	

GFT 4012/30 (12W) f 1,50
GFT 2106 (8W) f 1,25

OC75 f 1,50
AF114 f 4,75
AF116 f 4,50
AF117 f 4,50

Siemens trans.
TF78=OC74 spec. f 1,50
TF80=OC16 f 2,50

AD103 power, 20 W f 3,75
OC30 f 1,50

Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 100 Ω tot 15 MΩ

½ watt per stuk f 0,10
1 watt per stuk f 0,15

Valvo LDR weerstand O3 f 1,25

Miniatuur Microswitsch 1 x wissel, 250 volt 6 amp. f 1,25

Afstemcondensator
2 x 490 pf f 1,95

Ferriet schaal kern
15 mm, 20 mm, 22 mm ø p. stel f 0,50

LUIDSPREKERS

A. Isophon luidspreker P13, 130 mm Ø, 5 Ω, 3 watt f 6,50

B. idem P915, ovaal, 155 x 95 mm, 5Ω, 3 watt f 6,50

F. Philips luidspreker, (model AD 3500), 130 mm Ø, 5Ω, 3 watt f 6,50

Siemens 70 mm Ø 5 Ω transistor f 3,95

Luidspreker-rooster, wit of bruin 135x230 mm f 1,50

Alm. metaalraster (Goud)
220x130 mm f 0,50
150x95 mm f 0,35

Ph. ovale luidspreker 155x105 mm, 3 watt, 5 ohm f 7,50

EMI collectormotor interm. ½ pk bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95

Siemens vacuum dwergrelais
2 x wissel, 15Ω 12 tot 100 V f 12,50

Grundig geluidsbandhaspels, 18 cm ø per stuk f 0,80

A. Feho luidspreker, in schaalvormig kastje, 5 Ω, 3 watt f 14,95

SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren
2 x 0,75 per meter f 0,13
per 100 meter f 11,25
T.V. lintkabel 300 Ω per meter f 0,15
per 100 meter f 13,—
montagedr. div. kleuren 0,7 mm - per meter f 0,05
per 100 meter f 4,50
afgeschermd dr. 0,7 mm p. m. f 0,30
per 100 meter f 22,50
TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m. f 0,15
Banaanstekers per stuk f 0,09

Soepele kabel 7 x 0,15.

gckleurde aders,

mantel grijs, p. mtr f 0,50
p. 100 mtr f 35,—

Wis. koffer antenne inschuifbaar, totaal lengte 47 cm f 2,75

Roka TV antenne sprieten voor kamer gebruik. 63 cm lengte per stel f 5,—

Hirschmann. 7 delige telecoop staafantenne, 1 meter lang f 4,95

A. Mayer druktoetsschakelaar: 5-toets 2 x per wissel per toets f 4,50

C. Mayer ker. druktoetssch.: 3-toets, 4 x per wissel per toets f 8,50

B. Mayer druktoetssch.: 3 toets, 2 toetsen, 2 x wissel, 1 toets 1 x uit f 3,50

F. Petrick druktoetssch.: 5-toets, 6 x wissel per toets f 3,50

TUMBLER SCHAKELAARS

enkelpolig aan/uit f 0,30
dubbelpolig aan/uit f 0,40

MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos f 7,50
Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—

Magn. oortef. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug in div. aanpassingen 10 - 2000 Ω, per stuk f 1,50

Kristal oortelefoon f 1,50

TRAFO'S

110/220 V / 6,3 V 2,5 A f 2,95
127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16

24 volt, 1,5 A f 10,—
0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 -

225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50
Prim; 11/230 volt 50 Hz. Sec; 2 x 1000 volt - 530 mA f 75,—

idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 110 en 70 mA f 12,50

ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90% 4 stuks voor f 5,—

EF 86 gebruikt doch prima 60 à 90%. 4 stuks f 5,—

Pri: 110-230 volt. Sec. 300-250-0-250-300 volt, 60 en 40 mA f 9,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18 volt, 5 amp. f 13,50

A. Philips voedingstrafo voor cel: 250 volt, 150 mA, 1 x 6,3 V-3,5 amp., 1 x 6,3 V-1 amp., prim. 0-110-125-145-220 volt f 9,50

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 117948
 DEN HAAG
 GIRO: 201309

B. Voedingstrafo: prim. 110 volt; sec. 250 volt 500 mA. 6,3 volt 6 amp., per stuk f 12,50, 2 stuks (is 220 volt) f 20,—

Voor de zendamateur: **TU-box** uit **BC375** voor slechts f 9,50

VHF. Ontvanger en zender, type 2002. Frequentie 121,5 Mc MF. freq. 9,72 Mc, met 17 buizen 6,3 volt, serie (EF91 enz.) met schema en techn. geg. f 47,50

WS 31 set, zend-ontvanger, freq. 40-48 Mc. met 18 buizen, met voedingsunit 24 volt DC. en aansluitkabel en schema's, compleet f 30,—

VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50
 127-220 V, 1000 W f 37,50
 127-220 V, 1500 W f 42,50

UITGANGSTRAFO'S

SIEMENS

Balans 2 x EL84 op 5 Ω f 2,95
 EL84 - 3 en 5 Ω , 6 W f 2,—
 EL84 op 5 Ω Klein model f 1,50

TELEFUNKEN

7000 Ω op 5 Ω f 2,—
 Voor de geluidstechniek Philips luidspreker aanpassingstrafo 100-30-70-50 volt, 6 watt op 5 Ω f 3,95
 miniatuur 1 op 1 trafo 2,2 hy f 1,50
 Driver trafo type 132 van OC71 op 2 x OC72 f 1,50
 Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50

Parmeko balansuitgang

primaair 4000 Ω sec. 100 Ω f 12,50
Min. balans uitgang f 2,—
Min. balans ingang f 2,—
 Transistor-uitgang 2x OC74, 5 Ω f 2,50
 Philips C kern transistorbalans-uitgang 2x OC74 f 3,50
 Philips afbuig unit AT 1005 en AT 1006 p/stuk f 5,—
 Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy f 1,50
 Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50
VALVO ELCO'S met schroef 385 volt 1 x 100 μ F f 1,75

RADIO- EN INSTRUMENT-KNOPPEN

Creme m. gouden rand \varnothing 45 mm f 0,35
 Creme m. gouden rand \varnothing 32 mm f 0,30
 Idem bruin f 0,30
 Creme m. goudplaatje \varnothing 20 mm f 0,25
 Pijlknopjes zwart of wit p. stuk f 0,25
 Philips instrumentknop \varnothing 60 mm asgat 8 mm f 1,95
 Idem met pijl asgat 10 mm f 1,95

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendkosten voor de koper. Voor postorders beneden f 10 worden de verpakingskosten gerekend op minimaal f 0,50 per pakje.

Zoemer, 6 V, 40 Ω f 0,65
Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz tot 10 kHz; kogelkarakteristiek: imp. 50 k en 200 Ω f 35,—
Stabilisatorbuis NS2 = CV 1199-100 V, 30-180 mA f 3,50
Zendtriode 15 E = HC30 - 4 V, 4 A tot 400 Mc, 20 watt (Eimac) f 7,50
Kwikdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2 A, 5 kV, 500 mA f 4,50
Veldtelefoon, type DMK 5, in kistje, met inductor p. stuk f 25,—
Draadweerstand 1 watt 4 ohm of 50 ohm of 100 ohm of 1000 ohm, per stuk f 0,30
Philips booster-trafo prim 220 volt; sec 220 V 20 mA en 6,3 volt 400 mA f 2,95

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
 Miniatuur, 7 pens f 0,25
 Rimlock f 0,15
 Loctal f 0,35
 Ker. miniatuurvoet 7 pens f 0,30
 keramisch 4 pens AM f 0,40
 keramisch 6 pens AM f 0,40
 Noval + bus f 0,40
 Ker. Novalbuisvoet f 0,35
 TV ant.stekker $\frac{3}{4}$ mm voor lint en buiskabel f 0,25

AFSTEM C's

2 x 15 pF met vertraging f 1,95
 Differentiaal C 2 x 50 pF f 1,25
 Meetcel 1 mA f 1,25

Philips tolrimmers

3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
 per 100 stuks f 25,—

SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 f 2,50
 E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—
 E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95
 E250 C180 f 3,25 M30 C300 f 1,95
 E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95
 V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

Siemens triller 6 V niet synchr.

met draadaansluiting f 5,95
N.T.C. weerstanden 300 Ω f 0,50
 1000 Ω f 0,50
 1,5 Ω f 0,50
 1500 Ω f 0,50
 40 Ω f 0,50
 50 Ω f 0,50

A. Bruggelijkrichtcel B25c,

5 amp. f 8,50
 idem, 2 amp. f 4,75
C. Accu, 2 volt, 20 amp., afm. 7,5 x 10 x 12 cm, nieuw in doos f 4,50

ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
 400 x 400 x 1,5 mm f 3,00
 400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
 500 x 250 x 1,5 mm f 2,25

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

Koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm f 1,—
Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm f 3,95

UNIVERSEELMETERS

meetbereiken

10	2000 Ω /volt	f 19,—
17	3300 Ω /volt	f 28,—
20	4000 Ω /volt	f 38,—
18	20000 Ω /volt	f 48,—
20	20000 Ω /volt	f 63,—

Ph. voedingstrafo. pri; 127-220 volt. sec; 2x290 volt-90 mA, 1x6,3 volt-3,5 amp. f 9,50
Ph. celvoedingstrafo. pri; 127-220 volt. sec. 250 volt-50 mA, sec. 6,3 volt-1 amp. f 5,75
Radio distributieversterker; 4 watt, 220 volt, met de buizen AL4 en 1805, in metalen kastje, voor slechts f 9,50

Neem geen RISICO.

Speciale aanbieding Nieuwe Beeldbuizen met originele fabrieksgarantie $\frac{1}{2}$ jaar.

MW 43-69 f 79,50 AW 53-88 f 99,50
 AW 43-80 f 79,50 MW 53-20 f 109,50
 AW 43-88 f 79,50 MW 53-80 f 109,50
 AW 53-80 f 99,50 MW 61-80 f 239,50

Als speciale attractie geven wij bij aankoop van een nieuwe beeldbuis f 10 voor een oude beeldbuis.

AW 47-91 f 89,50 AW 59-90 f 109,50
 AW 59-91 f 109,50

BLOKCONDENSATOREN

MPM 4 μ F 220 volt AC f 2,50
 0,01 μ F 7kV DC f 2,—

TCC „Cathodray Visconol,, condensator

0,25 F - 4 kV DC working f 4,50
 0,025 F - 8 kV DC working f 3,50
 0,0005 F - 20 kV DC working f 2,50
 Afstemknop HRO ontvanger, nieuw in doos f 9,50
 Hartig Microswitch, 1 x breek f 2,50

Grundig radioafstandbediening

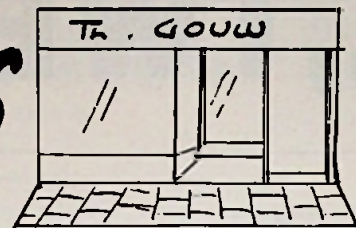
met 5 m snoer + plug f 2,75

A. Saba radioafstandbediening; met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderigkabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

B. Telefunken FM-turner; met buis ECC85 en schema f 10,—

it Electronica Huis

2^e Hugo de Grootstraat 11 Amsterdam



De zaak is te bereiken met tram en bus Lijn 3, 10, 14, 21.

SONIM ANTENNES munten uit door kwaliteit en afwerking en worden 5 jaar door de fabriek gegarandeerd.

SONIM 2 elements LOPIK
kan. 4 f 12,95

SONIM 3 elements LOPIK
kan. 4 f 15,95

SONIM 3 elements LOPIK
kan. 4 goudkleur f 19,50

SONIM 3 elements LOPIK
kan. 4 goudkleur extra versterkt f 22,50

SONIM 10 elements Brussel-Langenberg kan. 8, 9, 10 met de nieuwste x reflektor f 24,50

SONIM 15 elements U.H.F. breedband kan. 21-60 f 19,50

SPECIALE AANBIEDING 3 elements LOPIK zware uitvoering 12 mm buis zeer solide f 16,95

ANTENNE-MATERIALEN

Masten gevalvaniseerd, 3 meter lang f 6,50

Tuiklemmen 3-wegs f 1,25

Muurbeugels 10 cm, per stel . f 4,50

Schoorsteenbeugels met banden, per stel f 9,75

Mastafspanners f 0,50

Muurafspanners f 0,50

Houtschroef-afspanners f 0,50

Antenneklemmen f 1,75

T.V.-stopkontakten f 0,60

T.V.-verloopsteker ¼ mm f 0,50

Banaanstekers f 0,10

Kamerisolatoren (Berliners) per stuk 5 cent, per 100 st. f 3,50

Zadels voor buiskabel, per st. f 0,05

Tuidraadklemmen, per stuk . f 0,25

Tuidraad, plastic bekleed, per meter f 0,18

T.V.-lintkabel 300 π , weerbestendig, per meter f 0,15

T.V.-buis kabel voor U.H.F.; verlies per lengte van 20 meter, gemeten in droge toestand, 15%; nat 30%. Dus ook aan te bevelen voor VHF ontvangst, per meter . f 0,40

T.V.-kabel, speciaal voor aan de zee kant. Absoluut weer- en zoutbestendig, de enig goede oplossing, 300 π per meter f 1,05

Monster op aanvraag.
Aansluitkabel voor centraal antennesysteem, compleet met trafo f 11,50

UITGANGSTRANSFORMATOREN

Siemens voor EL84 met smoorspoelwikkeling f 1,75

Siemens voor EL84 tropenuitvoering f 2,25

Siemens voor EL84 groot model met tegenkoppeling f 2,75

Uitgang voor EL84 sec. tussen de prim. gewikkeld f 1,95

Uitgang 7000/5 f 1,25

Uitgang 10.000/5, kleinmodel voor DL94 f 1,00

Beelduitgang Tonfunk 90° f 5,50

Doopwinkel-condensator 1 μ F, 600 volt f 0,50

Doopwikkeld-condensator 0,18 μ F, 1000 volt f 0,60

Weerstand 2,4 k Ω , 4 watt f 0,15

TRANSISTOREN

Hitachi 2SB75 = OC71 ruisarm f 1,00

Siemens AC151 = TF65 ruisarm f 1,00

Tekade GFT27 300 mW, versterking 60x, 1e kwaliteit . f 1,00

Tekade GFT37 = OC74 f 1,00

Valvo origineel AF116 = OC170 f 1,75

Siemens AD103, 22,5 watt f 2,75

T.V.-ionenvaalmagneet f 1,00

T.V.-correctiemagneet f 1,00

T.V.-siliciumcel Siemens 700 volt 600 mA f 4,75

Smoorspoel 100 mA f 2,50

Ferriet-antenne MG en LG, compleet f 1,95

Noval voet Preh f 0,20

Noval afscherm bus Preh f 0,20

Noval plug f 0,20

Duo decal voet voor 70° en 90° beeldbuizen f 0,50

Blaupunkt m.f.-trafo 472 kc per stel f 1,25

Blaupunkt m.f.-trafo 10,7 Mc per stuk f 1,00

F.M.-duo met vetraging 2x16 pF f 1,75

H.S.-unit AT2018, voor defect gekocht, doch meten goed door f 3,50

Transistor-batterij f 0,95

Oortelefoon 50 Ω f 1,35

Pot.-meters zonder schakelaar preh enz. 50, 100, 250 k Ω f 0,50

met schakelaar 25, 500 k Ω 1 M Ω f 0,75

Instel-pot. meters, diverse waarden per stuk f 0,25

Stereo 2x1,3 M Ω f 1,25

Groot model relais met voet en plastic afschermkap 24 volt 480 3x contact 8 amp. normale prijs 45,00 DM bij ons slechts f 8,50

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!!

LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,00 kunnen niet worden uitgevoerd.

Alle zendingen ALLEEN onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589 378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht- en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd.

Handelaren 10% korting.

"+ ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

AMSTERDAM-W.

Uitsluitend NIEUWE VERPAKTE buizen.

BENEDEN GROSSIERSPRIJZEN !

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Bij afname van 10 stuks of meer 10% extra korting !

AF7	f 7,50	EAM86	f 4,50	ECH81	f 3,00	EK90	f 3,00	EY84	f 3,60	PCL83	f 5,75	UCL83	f 5,25
AZ1	f 2,50	EBC41	f 3,50	ECH83	f 3,25	EL3	f 4,50	EY86	f 3,30	PCL84	f 4,65	UF21	f 7,50
AZ4	f 6,00	EBC81	f 2,75	ECH84	f 3,75	EL5	f 7,50	EY87	f 3,30	PCL85	f 4,50	UF41	f 3,60
AZ41	f 2,10	EBC90	f 2,75	ECL11	f 5,75	EL11	f 6,75	EY88	f 4,00	PCL86	f 4,25	UF80	f 3,00
AZ11	f 2,75	EBC91	f 2,75	ECL80	f 3,60	EL34	f 6,75	EY91	f 3,60	PF83	f 4,75	UF85	f 3,00
AX50	f 8,50	EBF80	f 3,00	ECL82	f 4,20	EL36	f 5,75	EZ40	f 2,50	PF86	f 3,80	UF89	f 3,00
DAF91	f 3,00	EBF83	f 3,25	ECL83	f 5,25	EL41	f 3,75	EZ41	f 2,75	PL21	f 4,75	LU41	f 3,75
DAF96	f 3,00	EBF89	f 3,25	ECL84	f 4,65	EL42	f 3,60	EZ80	f 2,20	PL36	f 5,25	UL84	f 3,20
DC90	f 4,00	EBL1	f 5,25	ECL85	f 4,50	EL81	f 4,80	EZ81	f 2,50	PL81	f 4,75	UM4	f 4,25
DC96	f 4,25	EBL21	f 4,15	ECL86	f 3,90	EL82	f 4,20	EZ90	f 2,20	PL82	f 3,75	UM80	f 3,50
DCC90	f 4,25	EC86	f 4,75	EF6	f 4,95	EL83	f 4,20	GZ34	f 5,00	PL83	f 4,10	UM84	f 4,25
DF91	f 3,00	EC88	f 4,75	EF9	f 4,95	EL84	f 3,00	OA2	f 4,50	PL84	f 3,30	UM85	f 5,75
DF92	f 2,75	EC91	f 3,75	EF22	f 4,25	EL86	f 3,20	OB2	f 4,50	PL500	f 7,50	UY1	f 3,00
DF96	f 3,00	EC92	f 2,75	EF40	f 4,00	EL90	f 3,00	OZ4	f 4,00	PLL80	f 7,50	UY41	f 2,50
DF97	f 3,25	EC95	f 5,75	EF41	f 3,60	EL91	f 3,75	PABC80	f 3,50	PM84	f 3,90	UY42	f 2,75
DK40	f 5,50	ECC90	f 5,00	EF42	f 3,75	EL95	f 3,25	PC86	f 5,10	PY80	f 2,75	UY89	f 2,75
DK91	f 3,25	ECC40	f 4,50	EF80	f 3,00	EL500	f 6,50	PC88	f 5,75	PY81	f 3,00	1U5	f 3,25
DK92	f 3,50	ECC81	f 3,60	EF83	f 4,25	ELL80	f 6,00	PC92	f 2,75	PY82	f 3,00	5U4	f 3,75
DK96	f 3,25	ECC82	f 3,30	EF85	f 3,00	EM11	f 6,75	PC97	f 5,00	PY83	f 3,50	5Y3	f 2,25
DL91	f 3,00	ECC83	f 3,30	EF86	f 3,25	EM34	f 4,95	PC900	f 5,00	PY88	f 3,75	5R4	f 7,50
DL92	f 3,00	ECC84	f 3,75	EF89	f 3,00	EM71	f 5,75	PC84	f 3,75	UBAC80	f 3,25	6SL7GT	f 4,75
DL94	f 3,00	ECC85	f 3,30	EF91	f 3,75	EM72	f 5,75	PCC85	f 3,25	UAF42	f 3,50	6SN7GT	f 4,00
DL95	f 3,00	ECC86	f 7,20	EF92	f 3,40	EM80	f 2,75	PCC88	f 5,25	UBC41	f 3,50	6V6	f 2,75
DL96	f 3,00	ECC88	f 5,75	EF93	f 2,70	EM81	f 3,25	PCC89	f 6,00	UBC81	f 2,75	12AV6	f 3,75
DM70	f 2,75	ECC91	f 3,00	EF94	f 2,70	EM84	f 3,90	PCF80	f 3,90	UBF80	f 3,00	12BA6	f 3,75
DM71	f 2,75	ECF80	f 3,90	EF95	f 3,75	EM85	f 3,50	PCF82	f 4,50	UBF89	f 3,25	12BE6	f 3,75
DY80	f 3,75	ECF82	f 4,20	EF97	f 3,30	EM87	f 4,00	PCF82	f 4,50	UBL1	f 5,75	25L6	f 3,75
DY86	f 3,75	ECF86	f 4,75	EF98	f 3,30	EQ80	f 5,75	PCF86	f 4,75	UBL21	f 4,15	35L6	f 4,75
DY87	f 3,75	ECF801	f 5,75	EF183	f 4,75	EY51	f 3,50	PCF801	f 4,90	UCC85	f 3,60	35W4	f 2,75
EAA91	f 2,50	ECH3	f 4,75	EF184	f 4,75	EY80	f 2,75	PCF802	f 4,75	UCH21	f 4,15	50C5	f 3,50
EABC	f 3,25	ECH4	f 4,75	EF804	f 5,75	EY81	f 3,00	PCF803	f 4,95	UCH42	f 3,75	85A1	f 5,25
EAC91	f 5,00	ECH21	f 4,15	EH90	f 3,00	EY82	f 3,00	PCL81	f 5,75	UCH81	f 3,00	85A2	f 5,00
EAF42	f 3,50	ECH42	f 3,75	EK2	f 8,25	EY83	f 4,25	PCL82	f 4,00	UCL11	f 8,25	50L6	f 4,00
										UCL82	f 4,25	5789	f 10,00

Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel
steeds juiste verhouding vloeimiddel-
soldeer

geen verhoging elektrische weerstand
oxydatie en corrosie van las uitgesloten

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op
7-lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20 - 74 16 76

SPECIAAL

Transfor- matoren

voor
de

ELECTRONICA

• GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstr. 38
DELFT

Tel. 01730-24634

FIAREX

64

EXPOSITIE

van onderdelen voor bedrijfselectronica,
meetinstrumenten en professionele
electro-acoustische apparatuur.

RAI AMSTERDAM

Maandag 14 t/m Vrijdag 18 September '64



Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 10. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe buizen, bekende merken o.a. Telefunken, Lorenz, Siemens, Valvo. Bij afname van tien stuks of meer 10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EBC90	6AT6	2,75	ECL85	4,50	EM4	4,25	PCF86	4,75	UF41	3,60
AZ1	2,50	EBC91	6AV6	2,75	ECL86	3,90	EFS	2,50	PCF802	4,75	UF43	3,50
AZ4	4,25	EBF80		3,—	ECL113	6,25	EM34	4,90	PCL81	5,75	UF80	3,—
AZ11	2,75	EFB83		3,25	EF8	2,50	EM71	5,75	PCL82	4,—	UF85	3,—
AZ41	2,10	EBF89		3,25	EF22	4,25	EM72	5,75	PCL83	5,75	UF89	3,—
AZ50	7,50	EBL1		5,25	EF40	4,—	EM80	2,75	PCL84	4,65	UL41	3,75
		EBL21		4,15	EF41	3,60	EM81	3,25	PCL85	4,50	UL84	3,20
CV6	1,—	EC86		5,75	EF42	3,75	EM84	3,90	PCL86	4,25	UM4	4,25
		EC88		5,75	EF50	0,95	EM85	3,50	PF83	4,75	UM80	2,75
DAF91	3,—	EC90		2,50	EF80	3,—	EM87	4,—	PF86	3,80	UM81	2,75
DAF92	3,—	EC92		2,75	EF83	4,25	EM840	3,75	PL21	4,75	UY1	3,—
DAF96	3,—	ECC40		4,50	EF85	3,—	EQ80	5,75	PL36	5,25	UY41	2,50
DC90	3,—				EF86	3,25	EY51	3,50	PL81	4,75	UY42	2,75
DCC90	4,25	ECC81			EF89	3,00	EY80	2,75	PL82	3,75	UY82	3,—
DF91	3,—		12AT7	3,60	EF91	2,20	EY81	3,—	PL83	4,10	UY85	2,50
DF92	3,—	ECC82			EF93/6AB6	2,70	EY83	3,50	PL84	3,30	VR65	1,—
DF96	3,—		12AU7	3,30	EF94/6AU6	2,70	EY86	3,30	PL500	7,50	VR150	3,50
DF97	3,—	ECC83			EF95/6AK5	3,75	EY87	3,30	PLL80	6,50	3A5	4,25
DK40	5,50		12AX7	3,30	EF97	3,30	EY88	2,75	PM84	3,90	5U4	3,75
DK91	3,25				EF98	3,30	EZ2	1,50	PY80	2,75	5Y3	2,25
DK92	2,50	ECC84		3,75	EF183	4,75	EZ40	2,50	PY81	3,—	6C4	2,75
DK96	2,50	ECC85		3,30	EF184	4,75	EZ41	2,75	PY82	3,—	6K8	1,—
DL41	4,75	ECC86		7,20	EF804	5,75	EZ80	2,20	PY83	3,50	6L6	6,25
DL91	2,50	ECC88		5,75	EH90	3,—	EZ81	2,50	PY88	3,75	6SN7	4,—
DL92	2,50	ECC91/6J6		3,—	EK2	4,50	EZ90/6 x 4	2,20	UABC80	3,25	6TP	1,25
DL93	0,95	ECC189		6,—	EK90/6BE6	3,—	E92CC	1,95	UAF42	3,50	6V6	2,75
DL94	2,50	ECF80		3,90	EL3	4,50	OA2	4,50	UBC41	3,50	6X5	3,—
DL95	2,50	ECF82		4,20	EL34	6,75	OB2	4,50	UBC81	2,75	14Q7	2,50
DL96	3,—	ECF86		4,75	EL36	5,75	PABC80	3,50	UBF80	3,—	19J6	1,50
DM71	2,75	ECH3		4,75	EL41	3,75	PC86	5,10	UBF89	3,25	25Z6	4,75
DY80	3,75	ECH4		4,75	EL42	3,60	PC88	5,75	UBL1	5,75	25L6	3,75
DY86	3,75	ECH21		4,15	ELS1	4,80	PC96	3,75	UBL21	4,15	35A5	2,75
DY87	3,75	ECH42		3,75	ELS2	4,20	PC92	2,75	UC92	2,75	35B5	3,50
EAA91	2,50	ECH81		3,—	ELS3	4,20	PC93	2,75	UCH4	4,25	35L6	3,75
EABC80	3,25	ECH83		3,25	ELS4	3,00	PCC84	3,75	UCC85	3,60	35W4	2,75
EAF42	3,50	ECH84		3,75	EL86	3,20	PCC85	3,25	UCH21	4,15	35Z6	2,75
EAM86	4,50	ECL11		5,75	EL90/6AQ5	3,—	PCC88	5,25	UCH42	3,75	50C5	3,50
EB34	0,95	ECL80		3,60	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCH81	3,—	4654	1,25
EBC41	3,50	ECL82		4,20	ELL80	6,50	PCF80	3,90	UCL11	5,75	7193	1,—
EBC81	2,75	ECL84		4,65	EL95	3,25	PCF82	4,50	UCL82	4,25		

BEELDBUIZEN

Rebuilt beeldbuizen 70°, 90° of
1jaar garantie 43 cm . . . f 45,—
53 cm f 60,—
met levering oude buis
AW 59/90 m. kl. beschadiging f 65,—
AW 61/88 110° f 125,—
MW 36/24 Telefunken nieuw f 37,50

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs.
Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.
MW43/69 79,50 AW53/80 99,50
MW53/20 109,50 AW43/88 79,50
MW53/80 109,50 AW53/88 99,50
AW47/91 89,50 AW59/91 99,50
AW43/80 79,50

N.B. Bij aankoop van een nieuwe beeldbuis van bovenst. typen voor uw oude f 10 retour.

Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking f 385,—

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!!!

Tekade 1004 (OC30) 8 watt			f 1,25
GFT 22 = OC71	f 0,50	TF 78, 0,5 watt	
GFT 27 = OC72	f 0,50	eindtransistor	f 1,50
GFT 37 = OC74	f 0,50	OC 169 Valvo	f 4,75
GFT 31 = OC76	f 1,—	OC 170 Valvo	f 4,75
AF 101 = OC44	f 0,50	OA91 min. diode	f 0,30
AF 111 = OC170	f 1,00	AF 116 Valvo	f 4,75

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

ANTENNES

3 elements T.V.-antenne
Lopik geëloeverd 12 mm buis . f 17,50
Voor band 4, 2e progr. UHF:
23-ELEMENT geëloeverd . . . f 19,50
12-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50
12-el. breedband kan. 5-11 . . . f 20,—
15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 30,—
al onze ant. zijn goud geëloeverd.

FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95

T.V. of F.M. kamerantenne . f 8,50

Schoorsteenbeugels voor T.V. f 10,—

per stel

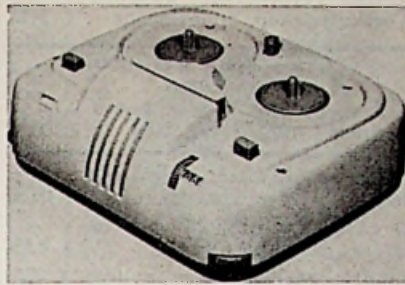
Muurbeugels per paar f 5,—

Afspanners voor hout, steen

en mast, p. st. f 0,50

BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50

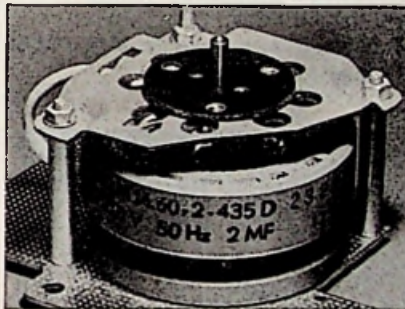
Speciale aanbieding Amerikaans
 lintkabel 300 ohm, bruin per
 haspel van 150 meter . . . f 15,—
 300 ohmlint, zwart, of doorz.
 p. 100 m f 10,—
Origineel polyester, verliesvrij,
 weerbestendig **LINTLIJN 300 Ω**,
 p. m. f 0,15
Origineel Polyester buiskabel
 300 Ω per meter voor UHF . . . f 0,40
Dun coaxkabel 72Ω, voor mon-
 tagedoeleinden, per bos 100 m f 20,—
 Coaxkabel voor TV per m . . . f 0,50
 per bos (100 m) f 35,00
Aanp.trafo's 300 Ω op 75 Ω
 coax Siemens voor band 4 of 5 f 3,50
80 adr. telefoonkabel p. m. . . . f 1,75
4 adr. telefoonsnoer p. m. . . . f 0,25
40-adr. telefoonkabel, soepel,
 per meter f 0,50
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50
Hoogsp. units gl. nw. AT2018/20
110° f 9,50
Complete H.S. eenheid 110°
Philips met buishouders, AT2019, line-
ariteitsspoel enz., geheel bedraad,
 geschikt voor 4 normen f 14,50
Philips beeldr. reg. 110° AT
4008 f 1,75
Grundig of Blaupunkt beeld-
uitgang 110° f 3,75
Afbugspoelen
 Philips 70° AT1005 f 5,—
 Philips 90° AT 1006 f 5,—
 Telefunken 70° en 90° f 7,50
 Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebrui-
ken voor Ph. AT 1007 f 7,50
HS-voeten voor TV
 met lange kabel voor DY86 . . . f 3,50
 met korte kabel voor DY/86 . . f 2,50
TV-instelpotentiometers, div.
 waarden, 10 stuks f 2,50
TV-masker 43 cm f 2,50
 53 cm f 3,50
Correctie-magneet 90° of 110° . f 1,—
 lonenval f 1,—
TV-prints
 Tonfunk m.f.-deel f 7,50
 Metz raster-tijdsbasis f 7,50
T.V.-automaat met PCF80 . . . f 6,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
Kanaalkiezers
 Philips AT 7632, met handfijnreg.
 Philips AT 7634, met aut. fijnreg.
 Philips AT 7635, met handfijnreg.
NSF met handfijnregeling.
 Deze kan.kiezers zijn alle met
 PCC88 en PCF80.
 met buizen f 9,75
 zonder buizen f 4,75
Complete m.f.-strip voor 4x
EF91 en EF95 f 4,50
Defecte HSP-unit 110° voor de
 onderdelen, spoelen enz. . . . f 2,50



Gratz dicteerapp. met 4 kop-
 pen voor heen en weer spreken
 snelh. 4¼ en freq. bereik 100-
 8000 Hz, ook voor muziek, zonde-
 der mike, met schema f 139,50



DG4 dicteerapp., compl. m. mi-
 ke en voetpedaal. In dit appa-
 raat is ingebouwd: Papst motor
 en Woelke koppen met schema f 149,—



Papst Aussenlaufer motor . . . f 11,50
 voor bandrecorder.
Aanloopcondensator hiervoor . f 1,—
Philips recordermotor, zelf-
aanlopend 220 V, 35 W f 9,50
Inductiemotoren 15 W 220 V
 Lorenz, zelfaanlopend f 7,50
24 volts wissel, langzaamlopen-
de AEG INSTRUMENTMOTOR
 375 toeren type SSLK f 3,75
 Lorenz motor voor koeling enz.
 110 volt f 3,75
 Metz min. motor met autom.
 toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95
 Speelgoedmotor 4¼ V f 1,50

TELEKLAR TELEFUNKEN
 Hiermede maakt u het beeld
 lijnen vrij. Compl. met ge-
 bruiksaanwijzing f 2,75

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele
 dag **GESLOTEN!**

4 normen omschakelautomatiek
 625 en 819 beeldlijnen voor buis
 ECC82 zonder buis f 3,75
CELLEN - TV en normaal:
 E220 V 300 mA f 2,50
 brug 1,5 A, 25 V f 3,75
 2,0 A, 25 V f 4,75
Meetcel 1 ma. f 1,50
Siliciumdiode voor TV, onge-
veer OA 214 600 mA f 2,75
Vlakcel B250, C75 f 3,—
Sildiode 100 V, 500 mA f 1,25
Vlakcel B250/C130 f 3,25
Siemens B60C800 f 3,75
ELCO'S 385 V
 2 x 25 f 0,75
 100 + 200 μF f 1,75
Min. Elco's 16 μF 350 V f 0,35
 2 x 16 μF f 0,75
 2 x 32 μF 150 volt f 0,50
 50 μF 30 V f 0,20

METAAL-
PAPIERCONDENSATOREN
 blok 4,7, 220 V ~ f 4,25
 1,4 μF 380 V ~ f 0,95
 Cond. 0,15 μF 250 V wisselsp. . . f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μF . . . f 1,50
Doopwikkel cond. 0,5 μF 750 V f 0,40

RELAIS:
Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Wisselsp.relais, 110 V f 1,50
Stappenrelais 1 x 11 stappen . . f 1,—
Telefoonrelais tellen tot 9999
 groot of klein model f 1,—
 Klein relais, 24 V, 3 x m. f 1,—
Tweelingrelais, 24 V f 2,—
Siemens keilrelais geschikt
 voor wisselspanning 12 V, 60 V.
 110 en 220 V f 8,50
Thermorelais 1 x maak f 0,75
relais, 2x maak zware contac-
ten 24 V ~ f 3,75
Programmaschakelaars
 met 24 V motor en relais f 9,75

LUIDSPREKERS
Ovale Lorenz lsp., plat model
 15x21 cm 5Ω magn. binnenin f 8,50
Ovale luidspreker 7 x 10 cm en
 4 cm hoog; hoge tonen speaker f 3,45
Waterdichte marine lsp ± 5
 W, normaal of membraamsy-
 steem f 17,50
Isophoon 13 cm rond f 5,75
Isophoon ovaal 9x15 cm f 5,75
Kokerluidsprekers, ideaal als
 2e lsp. 5 Ω f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm,
 ideaal voor intercom f 2,45

TRANSISTOR LUIDSPREKER
 7 cm Ø, 8Ω f 3,75
Koptelefoon, stetoscoop-uitvoe-
ring, voor stereo, laagohmig . f 5,75
Koptel. stetoscoopuitvoering,
 500 Ω mono f 4,75
 9 volts nikkelijzer accu voor
 vervanging transistorbatterij,
 compleet met laadapparaat... f 14,75
Grundig lsp. 10 cm f 5,25

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

met permeabiliteits
afstemming en ECC85 . . . f 9,50
Görlér FM tuner m. ECC85 . . . f 8,50

GORLER SPOELBLOKJE met
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.
z. schema f 2,75

Blaupunkt autoradio afstem-
automatiek MG en LG, permea-
bilitaatsafst. en 3 vaste stations f 9,75
Tandwielijar. voor FM of
UHF-tuners, vertr. $\pm 1:10$. . . f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwiel-
overbrenging met balldrive . . . f 1,95

TRANSFORMATOREN:

20 watt modulatie-trafo voor 2 x
807 f 4,75

Microf.trafo 50-20 000 Ω f 0,75

Transistor drivertrafo Grundig f 1,25

Driver trafo, groot model . . . f 2,75

7000/5 uitgang f 1,25

Balansuitgang v. 2 x GFT4112 . f 2,75

Grundig EL84 uitgang m. te-
kopp. f 2,25

Siemens kwal. uitgang voor
EL84; 5200 - 5, met smoorspoel-
wikkeling op primaire f 2,25

Uitgang EL 95 f 1,25

Japane transistor ingangstra-
fo min. f 2,75

Scoop-trafo 1 x 1100 + gloei-
spanning f 19,50

Philbert trafo's met zeer klein
strooiveld en zeer vele aftak-
kingen f 5,75

Zware gloeistroomtrafo's prim. 220 V;
sec. 2 x 7,5 V, 4 A; 1 x 7,5 V, 8 A;
6,3 V, 4 A; 2,5 V, 5 A f 15,—

Smoorspoelen 1000 mA f 7,50

Smoorspoel 125 mA f 1,95

Compl. voedingseenheid 250 V,
200 mA met smoorspoelen en
elco's f 24,75

Afstandsbediening, met
drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer
+ steker; ook te gebruiken voor
modelspoor. f 1,—

DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen f 1,—

3 toetsen schakel. rechtst. wit . f 1,75

5 toetsen schakel. rechtst. wit . f 2,50

Min. schak. 2 standen, 4 mic. . f 0,75

Miniatuur 2-deks 4 standen . f 0,95

Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30

Golfschakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50

Grote keram. schak. 1 x 5 st.,
10 A f 1,—

keramisch 2-deks, 4 standen . f 1,75

2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75

div. radioknoppen, p. 10 stuks . f 1,—

Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75

Microswitch f 1,50

Schneider recorderkop, dubbsp.
hoogohmig, $\pm 1200 \Omega$ f 3,75

Schneider wiskop 2 sp. f 3,75

woelke recorderkop dubbelsp. f 3,75
Woelke wiskop dubbelspoor . f 3,75

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./veerg. kop f 3,75
dubbel opn./veerg. kop f 3,75

Graetz recorderkoffer, plat mo-
del, grijs met draagriem . . . f 12,50

13 en 15 cm haspels voor re-
corder per stuk f 0,75

Bandrecordertellers m nulinst. f 2,95

SNAREN v. Grundig bandrec.
type TK20, per stuk f 0,75

Draagbare Japanse 4 transis-
torrecorder compl. met micrf.,
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50

2-transistor draagbaar, compl.
met batterij, tas, ant., m. extra
oortelefoon M.G. f 15,75

BECKER AUTORADIO/PORTABLE
met 7-transistors.

MG + 2 x
KG, fantas-
tisch gevoe-
lig, speelt op
4 batt. 1,5 V
of accu 6/12
volt. Balans-
uitgang
f 139,50

6-transistor draagbaar, compl.
met lederen tas, batt., extra
oortelefoon, zeer gevoelig. M.G. f 32,50

8 transistorradio met tas,
draagriem, oortelefoon . . . f 52,50



Transistor intercom. ook ideaal
te gebruiken als Babyfoon . . f 29,75
met ± 35 m snoer.

Tel. autoradiobalanseindtrap-
pen, 12 V met EC92 en 2 x
EL 84 f 42,50

Grote print van rekenmachine
bevat o.a. 220 stuks diodes
OA174 f 24,75

Philips synchroontriller, 6 of 12
V, omschakelbaar f 3,50

6 V synchroon triller, 6 pens . f 4,75

Telefooncentrale 10 of 15 lijnen f 125,—

Alleen afgehaald wordt niet
verzonden.

Telefoontoestel W28 gelijk aan
stadstelefoon met kiesschijf . . f 4,75

STEREO POTENTIOMETERS:

2 x 2 M Ω of 2 x 1 M Ω f 1,—

Potmeters div. waarden met
en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—

Dubbele potmeters met en z.
schakel. div. waarden p. 10 st. . f 7,50

Draadgewonden:

2 x 50 000 Ω op één as f 1,50

500 Ω 10 000 100 000 f 1,—

Draadgewonden instelpotmeter
6 Ω f 0,50

DIVERSEN

Compl. set ph.- m.f. trafo's
voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75

Gecomb. MF-trafo per stuk . . . f 0,75

Telefunken MF-trafo 472 kC
per stel f 1,—

M.f.-trafo's 10,7 Mc f 0,75

F.M.-Duo-C f 0,75

Duo-C 2 x 500 f 0,85

9 kHz filter f 0,75

Draaispoelmeter 600 μ A, 7 cm,
rond f 6,95

Dubb. zend-c. 2 x 50 pF f 3,50

Enkele zend-c. 1 x 50 pF f 1,50

Booster-C, 120 pF, 10 000 V . . . f 0,50

Luidsprekerrooster, bruin hek.
11 x 11 cm f 0,50

Luidsprekerdoek 30 x 90 cm . . . f 1,75

Miniatuur neonlampjes p. stuk f 0,40

Plastic kastje voor inbouw
transistorradio, afm. $\pm 25 \times$
20 x 8 f 4,75

Preh. richtingaanwijzers uit-
klappers, 12 V gloednieuw p. p. f 1,50

Losse inzetsels v. telemicr.,
p. stuk f 1,—

Kristal oortelefoon met plug . f 1,—

Vliegtuig zend-ontvanger 100-
150 Mc met 46 kristallen type
ARC1 m. ± 22 buizen waarvan
2 zendbuizen 832A m. schema . f 150,—

6-polige Hirschmann steker kl.
model compleet 2 delen f 1,25

Tel. versterker met div. relais f 4,75

Novalvoet f 0,20 Rimlockvoet . f 0,20

Novalvoet met afschermbus . . . f 0,50

4-trapsantenne voor trans.radio f 0,50

Ferrietstaaf 120 x 20 f 1,75

Regelbare potkern f 0,35

50 keramische C's + 50 R's . f 2,50

3-aderige kabels met 6-potige
plugs + contraplug f 1,75

Silicium zenerdiodes

type	V	Ω	mA
1005	5,6	40	10
1006	6,8	15	10
1008	8,2	8	10
1010	10	10	10
1012	12	30	5
1015	15	55	5

prijs per stuk f 3,75

NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING
bij afname van 25 stuks 10% korting

AL 4	f 4,-	ECH 3	f 4,25	EY 80	f 2,50	UAF 42	f 3,-
AN 50	f 10,80	ECH 21	f 4,-	EY 81	f 2,75	UBC 41	f 2,50
AZ 1	f 2,25	ECH 42	f 3,25	EY 86	f 3,-	UBC 81	f 2,50
AZ 4	f 4,-	ECH 81	f 2,60	EY 87	f 3,-	UBF 80	f 2,75
AZ 11/12	f 2,75	ECH 83	f 2,90	EY 88	f 3,60	UBF 89	f 2,75
AZ 41	f 2,-	ECH 84	f 4,-	EY 91	f 3,60	UBL 1	f 4,80
AZ 50	f 6,75	ECL 11	f 4,25	EZ 4	f 2,75	UBL 21	f 4,-
CF 3	f 0,75	ECL 80	f 3,75	EZ 11	f 2,75	UC 92	f 2,75
CK 1	f 1,75	ECL 82	f 3,75	EZ 12	f 2,75	UC 85	f 3,25
DAF 91/96	f 2,60	ECL 84	f 4,25	EZ 40	f 2,25	UCH 4	f 4,25
DC 90	f 4,40	ECL 86	f 3,75	EZ 80	f 2,-	UCH 21	f 4,-
DC 98	f 4,80	ECL 113	f 5,50	EZ 81	f 2,25	UCH 42	f 3,25
DF 91/92	f 2,50	EF 6	f 4,75	EZ 90	f 2,-	UCH 81	f 2,50
DF 96/97	f 2,50	EF 9	f 4,75	EZ 32	f 6,80	UCL 82	f 4,-
DK 91/92	f 3,-	EF 22	f 4,25	EZ 34	f 5,60	UF 80	f 2,75
DK 96	f 3,-	EF 40	f 3,50	PABC 80	f 2,75	UF 85	f 2,75
DL 92	f 2,75	EF 41	f 3,25	PC 86	f 4,50	UF 89	f 2,75
DL 94	f 2,75	EF 42	f 3,25	PC 88	f 4,25	UL 41	f 3,25
DL 96	f 2,75	EF 80	f 2,60	PC 92	f 2,25	UL 84	f 2,75
DAK 70/71	f 2,50	EF 83/85	f 2,75	PC 93	f 2,60	UM 4	f 7,60
DY 80	f 3,25	EF 86	f 2,75	PC 97	UM 80	f 4,-	
DY 86	f 3,25	EF 89	f 2,75	EZ 90	UY 1 N	f 3,50	
DY 87	f 3,25	EF 91	f 2,75	PCC 84	f 3,-	UY 41	f 2,25
EAA 91	f 2,25	EF 93	f 2,50	PCC 85	f 3,-	UY 42	f 2,25
EABC 80	f 2,75	EF 94	f 2,50	PCC 88	f 4,75	UY 85	f 2,25
EAF 42	f 3,10	EF 95	f 3,60	PCF 189	f 5,40	5 U 4	f 3,25
EBC 3	f 2,-	EF 97	f 3,25	PCF 80	f 3,25	5 Y 3	f 2,-
EBC 41	f 3,-	EF 98	f 3,25	PCF 82	f 4,-	6 L 6	f 5,50
EBC 81	f 2,50	EF 183	f 3,75	PCF 86	f 4,75	6 SA 7	f 5,-
EBC 90	f 2,50	EF 184	f 3,75	PCF 802	f 4,75	6 SJ 7	f 6,75
EBC 91	f 2,50	EF 804	f 5,75	PCL 81	f 4,50	6 SK 7	f 5,-
EBF 2	f 8,40	EH 90	f 3,-	PCL 82	f 3,25	6 SL 7	f 4,75
EBF 80	f 2,50	EL 3	f 3,-	PCL 84	f 4,-	6 SN 7	f 4,-
EBF 89	f 2,50	EL 6	f 4,50	PCL 86	f 3,60	6 SQ 7	f 4,75
EBL 1	f 4,75	EL 12	f 6,25	PF 33	6 V 6	f 2,75	
EC 86	f 4,-	EL 12	f 7,75	PF 86	f 3,75	12 BE 6	f 3,75
EC 88	f 4,75	EL 34	f 6,-	PCL 85	f 4,-	12 SA 7	f 5,-
EC 92	f 2,50	EL 42	f 3,25	PL 21	f 4,-	12 SJ 7	f 5,50
ECC 40	f 4,-	EL 81/82/83	f 4,-	PL 81	f 4,75	12 SK 7	f 4,75
ECC 81	f 2,75	EL 84	f 2,50	PL 82	f 3,25	12 SN 7	f 5,50
ECC 82	f 2,75	EL 86	f 3,25	PL 83	f 3,50	12 SQ 7	f 4,75
ECC 83	f 2,75	EL 90	f 2,75	PL 84	f 3,-	25 L 6	f 5,-
ECC 84	f 3,25	EL 91	f 3,50	PL 500	f 7,-	35 Z 5	f 3,50
ECC 85	f 2,75	EL 95	f 2,75	PLL 80	f 6,-	50 B 5	f 4,25
ECC 86	f 6,-	ELL 80	f 6,-	PY 80	f 2,50	80	f 3,-
ECC 88	f 4,75	EM 80	f 2,50	PY 81	f 2,50	329/W 15	f 6,-
E 88 CC	f 5,75	EM 81	f 3,-	PY 82	f 2,50	451/R 200	f 4,75
ECC 91	f 2,60	EM 84	f 3,-	PY 83	f 2,60	452/W 20	f 0,-
ECC 189	f 5,40	EM 85	f 3,50	PY 88	f 3,25	807	f 7,-
ECP 80	f 3,50	EQ 80	f 5,50	PN 84	f 3,60	4673	f 3,75
ECP 82	f 3,50	EY 51	f 2,75	UABC 80	f 3,-		

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BELOEBUZEN NIEUW
in doos, met originele fabrieksgarantie.

GEEN RISICO.

AW 43-80	f 95,-	B 30 C 30	f 3,75	B 250 C 100 vlak	f 4,50
AW 43-88	f 95,-	B 30 C 600	f 3,75	B 250 C 125	f 4,75
AW 47-91	f 110,-	B 30 C 1 A	f 4,75	B 250 C 150	f 5,25
AW 53-80	f 135,-	B 30 C 2 A	f 6,75	TRANSISTOREN	
AW 53-88	f 135,-	B 30 C 3 A	f 10,75	OC 16	f 2,50
AW 59-90	f 145,-	B 30 C 4 A	f 12,75	OC 44	f 1,50
MW 6-2	f 45,-	B 30 C 5 A	f 17,50	OC 45	f 1,10
MW 22-16	f 60,-	B 30 C 6 A	f 22,50	OC 70	f 1,10
MW 31-74	f 70,-	B 30 C 10 A	f 32,50	OC 71	f 1,10
MV 66-44	f 70,-	E 250 C 50	f 3,25	OC 72	f 1,10
MW 66-44	f 70,-	E 220 C 300	f 5,75	OC 74	f 1,10
MW 43-69	f 67,50	E 220 C 350	f 6,-	OC 76	f 1,50
MW 53-80	f 145,-	E 220 C 400	f 6,50	OC 170	f 1,50
MW 53-20	f 145,-	E 250 C 350	f 7,-	AD 103	f 2,75
MW 61-80	f 310,-	B 250 C 80 vlak	f 3,75	Uniyers, Diode	f 0,50



ROBUK

Engelse bandrecorder,
3 snelheden, 3 motoren
monitor, toonregeling,
truc-opname,
magisch oog, toerenteller,
geheel compleet in koffer
met microfoon
zonder band
f 398,-

Philips bandrecorder, 4 sporen, met voll. Philips-garantie, f 398,-
Vraagt documentatie.

**DRAAGBARE
TRANSISTOR RADIO**

met FM, MG en LG,
9 transistoren,
85,-
met aansl. voor auto-ant. en auto-accu.

RADIO'S en RADIO-COMBINATIES

Duits radio chassis, stereo 8 druktoetsen, dubb. toonregeling, 3 golfbereiken en F.M., ferrit-antenne, geheel compleet en speelklaar met buizen zonder speaker en kast
f 165,-

PLASTICDOZEN zeer handig voor klein materiaal
12 vakken 5x3 cm f 2,50
15 vakken 7x5 cm f 5,75
24 vakken
5,5x5,5x6 cm f 10,50
Combidoos met 2 laden f 11,50

TRANSFORMATOREN

1x250 V, 6,3 V, 100 mA	f 9,75
1x250 V, 6,3 V, 125 mA	f 12,75
1x250 V, 6,3 V, 150 mA	f 14,-
1x250 V, 6,3 V, 200 mA	f 19,50
1x250 V, 6,3 V, 60 mA	f 6,75
1x250 V, 6,3 V, 80 mA	f 7,75
trafo SEC. 20 V.-1 Amp. 60 V.-40 mA	f 3,-
trafo SEC. 12,6 V.-1 Amp. 60 V.-20 mA	f 2,75

UITGANGEN

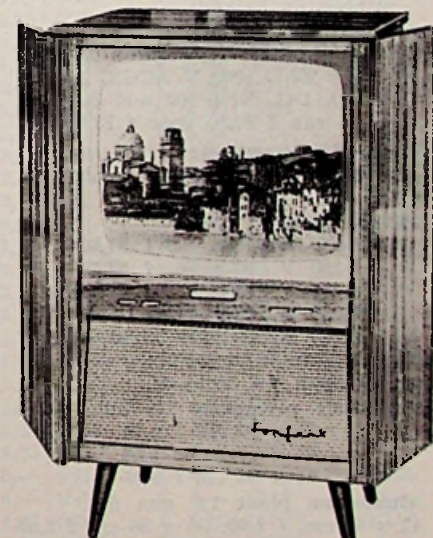
Grundig uitgang, fors model
5200/5 + 200R f 4,-
Balansuitgang 2 x EL84 f 5,-
Balansuitgang 2 x ECL82 f 5,-

Speciale aanbieding LUIDSPREKERS

10 W 25 cm rond	f 12,75
30 W 30 cm rond	f 79,-
12 W 18x22 cm ovaal	f 14,75
6 W 20 cm rond, dubb. conus	f 9,75
Drukkamer luidspr.	f 9,75
10 W 20 cm rond ferritmagneet	f 11,75
3 W 10x15 cm	f 9,75
4 W 6x25 cm	f 13,50
5 W 9x36 cm	f 14,75
Heco hoogtoonspeaker	f 7,80

SMOORSPOELEN

60 mA	f 2,25	150 mA	f 4,50
75 mA	f 2,75	300 mA	f 6,75
100 mA	f 3,75		



Staande TV-kast, leeg, in teakhouten uitvoering; geschikt voor 53 en 59 cm; in solide verpakking; afm.: hoog 97 cm, breed 61 cm, diep 47 cm f 75,-
TV-kast, tafelmodel 43/49 cm f 12,50
Idem 53/59 cm f 25,-
Nog enkele kasten voordrag van deze modellen. Haast U.

VRAAGT PRIJSCOURANT

Philips platenspeler (inbouw), m. diamantel., 4 snelh., mooie vormgeving, f 64,00
Philips wisselaar op voet, m. diamantel., mod. vormgeving, 4 snelh. f 133,00
Philips electrogramm., m. diamantel., 4 snelh. mod. vormgeving, f 155,00
Draagbare transistor auto-radio, met 3 golfbereiken, balans-eindtrap, inschuifbare antenne, 7 trans f 110,-

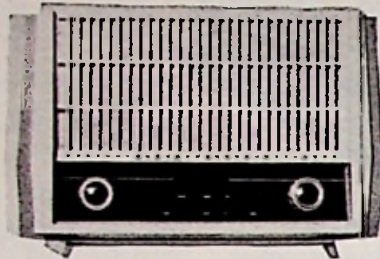
WAGENSTRAAT 106

DEN HAAG

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

Giro: 350884



Philips transistorradiobouwoos, type AM21, geheel compleet met kast, schaal, chassis, speaker, afstemcondensator, in- en uitgangstrafo, print, ferrietantenne, 7 transistoren, draad, soldeer enz., van f 148 voor f 78,—.

Philips autoportable NL3X92T met slede van f 248,— voor f 178,—.
Otra communicatieontvanger type 9R4J.

1,6-4,8 Mc 11- 30 Mc
 4,8-14,5 Mc 550-1600 Kc
 slechts f 195,—.

Hansen buisvoltmeter type JM05 0-6 - 30 - 120 - 600 Volt AC-DC. 0 - 10 - 1000 - 100K - 1 Mohm f 140,—.

Genometer:

a. HF meetzender tot 120 Mc met markers

b. LF toongenerator tot 20 Kc.

c. TV patroongenerator (blokken, stippen en balken)

compleet met kabels, slechts f 275,—.

Universeelmeter, 12 bereiken 1000 Ω /V 10 - 50 - 250 - 1000 V AC-DC. 1 - 25 - 250 mA DC. 0-100 K Ω met batt. en snoeren van f 26,50 voor f 13,95.

Kleine draaispoelmeter 1 mA, met ingebouwde meetcel 0-0,75 Volt AC. f 7,95.

Philips variac's

0-150 V, 345 W, f 37,50
 0-150 V, 675 W, f 52,50
 0-150 V, 1350 W, f 72,50
 0-260 V, 1040 W, f 77,50
 0-260 V, 2080 W, f 95,—

diverse defecte variac's om zelf over te wikkelen v.a. f 15,—.

Koperfolie printplaat 1½ mm dik.

20 x 20 cm f 0,70
 20 x 30 cm f 0,95
 44 x 64 cm f 3,95

Aluminium plaat 1,6 mm dik.

41 x 41 cm, f 2,90, 36 x 36 cm f 2,50
Gramofonmotor 4 speed met pick-up f 27,50.

Soldeerveolver 220 V, 60 W, met verlichting f 21,50.

Siemens cellen:

B300C120 f 3,25
 B250C125 f 3,25

Diode OA5 f 1,50
 Diode OA200 f 1,—
 Diode OA202 f 1,—
 Zehnerdiode OAZ207 f 4,25

Transistors:

OC614 = OC170 f 1,—
 OC304 = OC 70 f 1,—
 AF105 = AF116 f 1,—
 TF 65 = OC 71 f 1,—
 OC76 OC76 f 1,50

Nedap trafo prim: 110 - 127 - 220 etc sec: 6,3 Volt, 12 Amp! f 17,50

Nedap trafo prim: 220 Volt sec: 6,3 V, 3 Amp. 6,3 V, 0,5 Amp. 2 x 3,15 V, 1 Amp. f 7,50

Nedap trafo prim: 220 V. sec: 200 - 225 V 250 mA. en 50 V. 56 mA f 9,75

Philips voedingstrafo prim: 110 - 127 - 220 V sec: 2 x 285 V, 85 mA. 6,3 V 3½ A f 9,75

Philips LF trafo 1:4, slechts f 0,25

Verhuistrafo 127-220 V, 1000 W, f 37,50

Verhuistrafo 127-220 V, 1500 W, f 42,50

Nieuwe beeldbuizen met volle garantie.

MW 43-69 f 79,50 AW 43-88 f 79,50

MW 53-80 f 99,50 AW 47-91 f 89,50

MW 53-20 f 109,50 AW 53-80 f 99,50

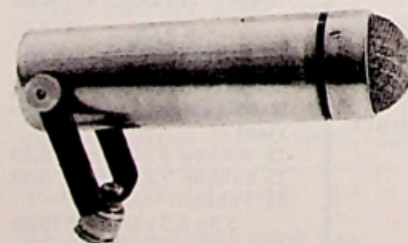
MW 61-80 f 239,50 AW 53-88 f 99,50

AW 43-80 f 79,50 AW 59-90 f 109,50

Bij aankoop van een nieuwe beeldbuis betalen wij U f 10,— voor Uw oude terug.

Zendbuis PE 1/100 slechts f 15,95

Complete bouwoos voor R.T.V. condensator microfoon: huis, kapsel, voe-



dingstrafo, choke, ECC83, laag en hoog spanningscellen, afvlak C's enz.

f 85,—

Huis R.T.V.-mike

f 17,50

voedingstrafo

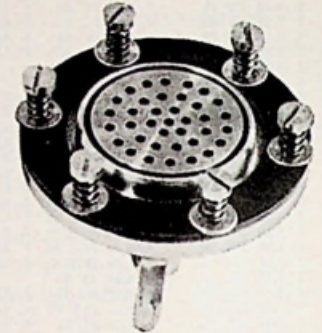
f 7,50

smoorspoel

f 5,—

kapsel

f 17,50



Kwikschakelaar 250 Volt 1A f 1,—

Philips blokcondensatoren:

1 mF 350 V f 0,75

2½ mF 350 V f 0,95

1½ + 2 + 3 mF 350 V f 1,20

Philips afstemcond. 2 x 500 pF met FM sectie f 2,50

Philips draadgewonden potmeter 3½ - 35 K Ω , 3 W f 1,25

Amerikaans langspeelband

560 m op 18 cm haspel f 12,50

360 m, op 15 cm haspel f 10,—

280 m op 13 cm haspel f 7,50

Hammond echoveren, hoogohmig f 45,—

Diverse bandrecorderkoppen, 2 en 4 sporen, o.a. Telefunken, Woelke, Brad-

matic, Bogen en Philips vanaf f 3,75

5-aderig telefoonkabel 18 ct/m, per 100 m f 15,—

4-aderig stereosnoer, elke ader afgeschermd 75 ct/m.

Montagesnoer 0,75 mm, 5 ct/m, per 100 m f 4,25

Montagedraad 1 mm, 8ct/m, per 100 m f 6,—

Philips elco 2 x 50 mF, 450 V, f 3,—

Instrumentkast met uitneembaar paneel en handgrepen, 52 x 29 x 31 cm, slechts f 39,75

Accusnelladers 6-12 Volt, max. 30A, met volt- en amp.-meters f 375,—

2 elements Lopik antenne f 15,95

3 elements Lopik antenne f 20,75

Schoorsteenbeugels voor TV, per stel f 10,—

Antennemasten in lengtes van 2 - 3 - 4 of 6 m, per m f 1,95

Telrelais 6 volt. 0-9999 f 1,45

50 montageboutjes en moertjes

3 x 5 mm f 0,75

3 x 10 mm f 0,75

3 x 20 mm f 1,—

MINIUM POSTORDERS f 10,—. VERZENDING UITSLUITEND ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBETALING.

WAGENSTRAAT 106

DEN HAAG

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

Giro: 350884

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken. Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	f 3,75	EBL1	f 5,25	EF97	f 3,30	OZ4	f 4,—	UF85	f 3,—	6AK5	f 3,75	6X8	f 5,75
AF3	f 5,75	EBL21	f 4,15	EF98	f 3,30	PABC80	f 3,50	UF89	f 3,—	6AK6	f 4,95	6W7	f 7,90
AF7	f 5,75	EC86	f 4,75	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	UL41	f 3,75	6AK7	f 6,75	6Y6	f 8,75
AL4	f 4,75	EC88	f 4,75	EF184	f 4,75	PC88	f 5,75	UL84	f 3,20	6AL7	f 9,30	7A7	f 8,—
AX50	f 9,50	EC91	f 3,75	EF804	f 5,75	PC92	f 2,75	UM4	f 4,25	6AN8	f 5,75	7B6	f 4,—
AZ1	f 2,50	EC92	f 2,75	EH90	f 3,—	PC96	f 3,75	UM80	f 3,50	6AQ4	f 3,75	7C7	f 7,50
AZ4	f 6,00	EC95	f 5,75	EK1	f 5,75	PC97	f 5,—	UM81	f 2,75	6AQ5	f 3,—	7H7	f 9,50
AZ11	f 2,75	ECC40	f 4,50	EK3	f 5,75	PC900	f 5,—	UM84	f 3,50	6AQ6	f 4,90	7Z4	f 4,25
AZ12	f 5,25	ECC81	f 3,60	EK32	f 4,95	PCC84	f 3,75	UM85	f 3,65	6AT6	f 2,75	12AT6	f 4,40
AZ31	f 4,25	ECC82	f 3,30	EK90	f 3,—	PCC85	f 3,25	UY1	f 3,—	6AT6	f 2,75	12AT7	f 3,75
AZ41	f 2,10	ECC83	f 3,30	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,25	UY11	f 4,95	6AU5	f 8,70	12AU6	f 3,75
AZ50	f 7,50	ECC84	f 3,75	EL12	f 10,50	PCC89	f 6,—	UY21	f 3,75	6AU6	f 2,70	12AU7	f 3,30
DAF40	f 5,95	ECC85	f 3,30	EL34	f 6,75	PCF80	f 3,90	UY41	f 2,50	6AV6	f 2,75	12AV6	f 3,75
DAF91	f 3,—	ECC86	f 7,20	EL36	f 5,75	PCF82	f 4,50	UY42	f 2,75	6AX5	f 4,85	12AX7	f 3,30
DAF92	f 3,—	ECC88	f 5,75	EL41	f 3,75	PCF86	f 4,75	UY82	f 3,—	6B7	f 5,95	12AY7	f 8,95
DAF96	f 3,—	ECC91	f 3,—	EL42	f 3,60	PCF802	f 4,75	UY85	f 2,50	6B8	f 4,75	12BA6	f 3,75
DC90	f 4,—	ECC189	f 6,—	EL43	f 4,25	PCL81	f 5,75	UY92	f 3,25	6BA6	f 2,70	12BE6	f 3,75
DCC96	f 4,25	ECC801s	f 7,50	EL60	f 12,50	PCL82	f 4,—	X78	f 9,50	6BE6	f 3,—	12BH7	f 5,50
DCC90	f 4,25	ECF1	f 6,25	EL81	f 4,80	PCL83	f 5,75	W77	f 7,50	6BC4	f 11,95	12BY7	f 5,25
DF91	f 3,—	ECF12	f 6,25	EL82	f 4,20	PCL84	f 4,65	1A3	f 2,75	6BD6	f 5,50	12F8	f 6,75
DF92	f 2,75	ECF80	f 3,90	EL83	f 4,20	PCL85	f 4,50	1A5	f 3,90	6BF6	f 3,80	12J5	f 2,25
DF96	f 3,—	ECF82	f 4,20	EL84	f 3,—	PCL86	f 4,25	1A7	f 6,75	6BH6	f 7,90	12K5	f 5,50
DF97	f 3,—	ECF83	f 5,75	EL86	f 3,20	PF83	f 4,75	1AC5	f 3,25	6BQ5	f 3,—	12K7	f 7,50
DK40	f 5,50	ECF86	f 4,75	EL90	f 3,—	PF86	f 3,80	1B3	f 5,75	6BR7	f 10,75	12K8	f 5,50
DK91	f 3,25	ECH3	f 8,00	EL91	f 3,75	PL21	f 4,75	1D8	f 1,75	6BW6	f 7,25	12SA7	f 4,50
DK92	f 3,50	ECH4	f 4,75	EL95	f 3,25	PL36	f 5,25	1E7	f 4,55	6C4	f 2,75	12SC7	f 7,50
DK96	f 3,25	ECH21	f 4,15	EL500	f 6,50	PL81	f 4,75	1G6	f 3,75	6C5	f 4,—	12SH7	f 4,00
DL41	f 4,75	ECH22	f 3,75	ELL80	f 6,00	PL82	f 3,75	1H5	f 5,15	6CB6	f 5,—	12SJ7	f 6,—
DL91	f 3,—	ECH81	f 3,—	EM4	f 6,25	PL83	f 4,10	1LA6	f 3,75	6CG7	f 4,75	12SK7	f 4,50
DL92	f 3,—	ECH83	f 3,25	EM34	f 6,25	PL84	f 3,30	1LD5	f 3,75	6CL6	f 8,—	12SL7	f 6,50
DL94	f 3,—	ECH84	f 3,75	EM71	f 5,75	PL500	f 7,50	1LN5	f 7,20	6CQ6	f 4,95	12SN7	f 4,75
DL95	f 3,—	ECL11	f 5,75	EM71A	f 5,75	PLL80	f 6,50	1N5	f 6,80	6CU7	f 3,75	12SQ7	f 4,—
DL96	f 3,—	ECL80	f 3,60	EM72	f 5,75	PM84	f 3,90	1R4	f 5,85	6CY7	f 6,50	12X4	f 3,90
DM70	f 2,75	ECL82	f 4,20	EM80	f 2,75	PY80	f 2,75	1R5	f 3,25	6D6	f 4,95	25L6	f 2,75
DM71	f 2,75	ECL83	f 5,25	EM81	f 3,25	PY81	f 3,—	1S4	f 3,—	6E5	f 5,95	25Z5	f 5,50
DY80	f 3,75	ECL84	f 4,65	EM84	f 3,90	PY82	f 3,—	1S5	f 3,—	6F6	f 5,75	25Z6	f 4,75
DY86	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM85	f 3,50	PY83	f 3,50	1S5T	f 3,—	6F8	f 4,95	35B5	f 5,95
DY87	f 3,75	ECL86	f 3,90	EM87	f 4,—	PY88	f 3,75	1T4	f 3,—	6G6	f 3,95	35L6	f 4,75
E80CC	f 7,50	ECL113	f 6,25	EM840	f 3,75	UABC80	f 3,25	1T4T	f 3,—	6H6	f 2,75	35W4	f 2,75
E83F	f 4,95	EF6	f 4,95	EQ80	f 5,75	UAF42	f 3,50	1U4	f 3,—	6J5	f 4,75	35Z3	f 3,25
EAA11	f 4,75	EF9	f 4,95	EY51	f 3,50	UBC41	f 3,50	1U5	f 3,25	6J6	f 3,—	35Z4	f 3,25
EAA91	f 2,50	EF11	f 5,75	EY80	f 2,75	UBC81	f 2,75	1X2	f 3,75	6J7	f 2,75	35Z5	f 2,75
EABC80	f 3,25	EF12	f 5,75	EY81	f 3,—	UBF80	f 3,—	2A5	f 5,25	6K8	f 4,95	35Y4	f 8,95
EAC91	f 5,—	EF13	f 5,75	EY82	f 3,—	UBF89	f 3,25	3A4	f 3,10	6L6	f 6,25	42	f 6,75
EAF42	f 3,50	EF14	f 5,75	EY83	f 4,25	UBL1	f 5,75	3A5	f 4,25	6P25	f 3,95	43	f 6,25
EAM86	f 4,50	EF15	f 5,75	EY84	f 5,75	UBL21	f 4,15	3B7	f 2,95	6S7	f 7,95	50B5	f 4,25
EB4	f 4,95	EF22	f 4,25	EY86	f 3,30	UC92	f 3,50	3C4	f 4,95	6SA7	f 4,75	50C5	f 3,50
EB1J	f 5,75	EF36	f 3,75	EY87	f 3,30	UCC85	f 3,60	3D6	f 3,—	6SC7	f 5,25	50L6	f 4,—
EB34	f 3,—	EF40	f 4,—	EY88	f 4,—	UCH21	f 4,15	3Q4	f 2,95	6SF5	f 5,25	78	f 6,95
EB91	f 4,75	EF41	f 3,60	EY91	f 3,60	UCH42	f 3,75	3Q5	f 3,—	6SG7	f 4,75	80	f 3,50
EBC3	f 5,25	EF42	f 3,75	EZ2	f 2,75	UCH81	f 3,—	3S4	f 3,25	6SJ7	f 4,25	83	f 5,90
EBC11	f 6,50	EF80	f 3,—	EZ4	f 3,75	UCL11	f 5,75	3V4	f 3,—	6SK7	f 3,25	83V	f 5,75
EBC41	f 3,50	EF83	f 4,25	EZ12	f 6,—	UCL81	f 5,50	5AZ4	f 4,—	6SL7	f 4,75	85A1	f 5,25
EBC81	f 2,75	EF85	f 3,—	EZ40	f 2,50	UCL82	f 4,25	5R4	f 4,95	6SN7	f 4,—	85A2	f 5,—
EBC90	f 2,75	EF86	f 3,25	EZ41	f 2,75	UCL83	f 5,25	5U4	f 5,25	6SR7	f 5,25	117P7	f 17,50
EBC91	f 2,75	EF89	f 3,—	EZ80	f 2,20	UF9	f 3,75	5V4	f 4,95	6SS7	f 6,75	117Z3	f 4,50
EBF2	f 6,25	EF91	f 3,75	EZ81	f 2,50	UF11	f 4,95	5X4	f 4,95	6SQ7	f 4,25	117Z6	f 6,95
EBF15	f 6,25	EF92	f 3,40	EZ90	f 2,20	UF21	f 4,95	5Y3	f 2,25	6T8	f 6,75	1819	f 14,25
EBF32	f 5,95	EF93	f 2,70	GZ34	f 4,95	UF41	f 3,60	5Z3	f 4,—	6U5	f 6,50	2050	f 9,75
EBF80	f 3,—	EF94	f 2,70	OA2	f 4,50	UF42	f 3,75	5Z4	f 4,—	6V6	f 2,75	5696	f 5,25
EBF83	f 3,25	EF95	f 3,75	OB2	f 4,50	UF43	f 3,50	6AB7	f 9,75	6V7	f 4,95	6973	f 10,00
EBF89	f 3,25	EF96	f 3,75	OC3	f 7,50	UF80	f 3,—	6AG7	f 6,70	6X5	f 3,—	7199	f 5,50
										6X6	f 6,95	95104	f 6,50

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT 31 = OC 76 GFT 44 = OC 44
GFT 32 = OC 72 GFT 45 = OC 45
GFT 34 = OC 74

Deze transistoren zij nieuw en worden gegarandeerd.

Per stuk f 1,25

Valvo transistoren:

OC 53 = OC 57
OC 54 = OC 58 per stuk f 1,—
OC 55 = OC 59
OC 56 = OC 60

GFT 41 = OC 170 f 1,25

GFT 2106 - 8Watt f 1,25

OC 74 p. paar m. koelvinnen f 4,—

OC 72 p. paar m. koelvinnen f 4,—

TF 78 - 1 Watt f 1,50

TRANSISTOREN (uitgesoldeerd)

AF 117 = OC 169 f 1,—

OC 304 = OC 71A f 1,—

OC 318 = OC 74 p. paar f 1,50

OC 615 = OC 171 f 1,—

TRANSISTOREN met korte draad-einden)

OC 171 (Valvo) f 2,50

OC 170 (Valvo) f 1,75

Voetjes hiervoor f 0,25

TRANSISTOR-TRAFO'S

In- en uitgangstrafo's voor:

2 x TF 78 p. stel f 5,—

2 x OC 72 per stel f 3,75

2 x OC 74 per stel f 4,—

VOEDINGSTRAFO'S

Celtrafo x 300 V/85 mA

1 x 6,3 V f 7,50

Smoorespoel 85 mA f 1,75

idem enkel 100 mA f 2,25

Trafo, prim. 220 V, sec. 24 V 2A f 4,75

DIODES

OA 91 miniatuur f 0,30

FM diodes Siemens p. paar ... f 0,30

Silicium-diodes BYY35 komt overeen met OA 214 f 4,75

BA 103 6,3V/250 mA f 1,—

Transitron ED 800

silicium-diode, 800V, peak/1A bij 40 °C f 3,50

Eberle Zener diode 250 mW

type 10005-1008-1012 f 4,50

VLAAGELIJKRICHTCELLEN:

AEG B 250 C 125 rond f 3,50

Siemens TV-blokcellen:

E220 C300 f 2,50 B200/160C12 f 35,—

B100/80C12A f 25,—

AEG VLAKCEL:

E220 C300 f 3,50 E220 C45/80 f 1,80

ELCO'S:

TV elco Siemens 200+100+50

+25 µF 350/385 V f 1,95

Elco 2 x 25 µF/350 V Siemens f 1,—

Elco Dominat 1200 µF 200/220 V f 4,75

Elco Dominat 3300 µF 100 V ... f 5,75

Elco 16 µF 300 V koker f 0,50

Elco 32 µF 275 V koker f 0,75

Elco 250 µF 8 V koker f 0,75

Elco's T.T.C., 8 µF 800 V DC f 1,75

per 10 stuks f 15,00

CONDENSATOREN:

(metaal-papier uitvoering)

4 µF 650 V AC f 4,75

16 µF 650 V AC (3,25 A) f 7,50

25 µF 380 V AC f 3,50

5 µF 380 V AC f 1,75

per 10 stuks f 15,—

per 100 stuks f 110,—

DRAAI-CONDENSATOREN:

2x500 pF afgeschermd (Hopt) f 2,75

2x16 pF miniatuur f 2,—

Luchttrimmers Philips 16 pF f 0,25

per 10 stuks f 2,—

KABEL EN DRAAD

(prijzen per meter)

Telefoonkabel:

40 ad. ... f 1,25 60 ad. ... f 1,75

80 ad. ... f 2,50 100 ad. ... f 3,50

Buiskabel UHF 300 Ohm f 0,40

Lintlijn 240 Ohm f 0,15

Coax-kabel, amphenol voor UHF met

MIL specificatie, transparant, 75Ω

per meter f 0,50

TV-ANTENNES: Bekend merk

m. 5 jaar fabrieksgarantie, 11

mm buis, zwaar geëloxeerd.

3 el Lopik f 19,50

3 el. Lopik zwaar geëloxeerd . f 17,50

12 el. Langenberg f 20,—

Band IV antennes 12 el. f 18,—

idem 15 el. f 20,—

21 el. m. ondersteuning f 30,—

Combinatieantenne, merk Sonim, 3

elements Lopik en 10 elements UHF,

compl. met filters enz. f 59,50

SCHOORSTEENBEUGELS

voor TV-masten, per stel . . . f 10,—

DRUKTOETSSCHAKELAARS:

4 toetsen zelfst. lossend f 3,75

5 toetsen rechtstandig 6x2 st. f 3,75

Omschakelaar UHF f 1,—

Schakelaar v. bandrec. m. di-

verse mogelijkheden f 3,50

Microschakelaars 2A/600V f 1,75

PLUGGEN:

Amphenol 7 pins kabel- en

chassis deel f 3,50

idem 15 pins kabel- en chassis-

deel f 4,50

KANAALKIEZERS:

Fijnregeling v. UHF tuner ... f 2,50

Afbuigspoel AT 1006 f 5,—

idem AT 1005 f 5,—

**DONDERDAGS DE GEHELE
DAG GESLOTEN.**

Ionerval-magneet f 1,50

SCHAALKERNEN:

Ferrietschaalkernen 15 of 20

mm compl. m. spoelhouder ... f 0,50

Trillers synchroon 6 pins 6V f 3,75

Trillers 4 pins 6 V f 3,75

Transistor-batterij 9 V f 0,90

Trimpotentiometers div. waarden

(per 10 stuks) f 2,50

VOOR DE KNUTSELAAR!!!!

Knutselkompassen f 1,50

Het bekende groene Amerikaanse 120

A high output tape. Per rol van 360

m op 18 cm spoel f 9,50

OMVORMERS:

Roterend, in: 6 V DC; uit:

220 V DC (voor Philips of andere

gelijke gelijkspanningsscheerap-

paraten) f 7,—

Ferrietkralen v. gloeidraad ... f 0,25

Microfoontrafo Sennheiser

mod. TM 001 wikkelverh. 1:15 f 3,25

BUISVOETEN:

Noval f 0,20

Noval keramisch f 0,30

Noval m. afschermbus f 0,50

Miniatuur f 0,20

Rimlock f 0,20

Octal-USA f 0,30

Transistorhouder f 0,25

RELAIS:

1000 Ohm 2 x maak en breek . f 3,25

200 Ohm 10 A per kontakt ... f 2,75

5800 Ohm Kaco min. relais

4x maak en breek f 6,25

4000 Ohm Siemens kamrelais

type T ris 162 A herm. gas-

dicht afgesloten 4x maak en

breek f 7,50

15000 Ohm Zwergpolrelais gas-

dicht m. gouden kontakten . . f 12,50

Luidsprekers Philips 13 cm Ø

v. auto-radio e.d. f 6,25

Coax-relais 24 V DC f 7,50

RELEASE; PARACHUTE

RIPCORD AUTOMATIC type

F-1 (óók te gebruiken als kook-

wekker) 24 sec. schakeluur-

werk f 4,75

Radio-boutjes M3 2½ cm lang

100 stuks f 0,75

Ferriet staven lang 9 cm, 1½

cm dik p. paar f 1,95

ALUMINIUM platen 28x42

(worden niet verzonden) f 1,50

GEËN POSTORDERS ONDER F 5,—.

DE ARISTOCRAAT onder de

communicatie-ontvangers: RE-

DIFON R-50. 13,50 Kc - 32,5

Mc in acht bereiken. M.F. 110

Kc en 465 Kc met kristalfilter;

bandbreedte regelbaar in 5

stappen; 12 buizen; S-meter

e.d., compleet met voeding

(220 Volt). Deze unieke set

kost f 275,—

(WORDT NIET VERSTUURD.)

UHF-TUNERS (inbouw) met

PC86 en PC88, nieuw f 52,50

per 10 stuks à f 47,50

HOPT TRANSISTOR CON-

VERTOR, nieuw met 2 x AF

139, ingebouwde voeding . . . f 95,—

Sound Power telemicrofoon TS-10-M;

twee aan elkaar en U heeft een huis

telefoon,

gebruikt, per stuk f 7,50

nieuw, per stuk f 10,00

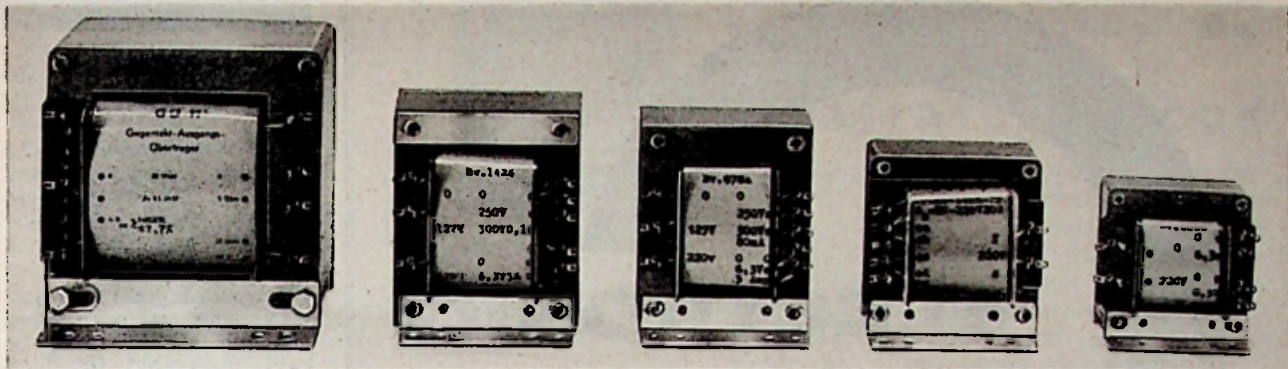
19-set koptelefoon, met microfoon, z.g.

luidsprekersysteem, nieuw ... f 5,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie; Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Lecuwerink)



LÖWE TRAF0's f 5,95
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
 5-15 Ω voor 10 watt HiFi met
 schema
TRAF0; LÖWE, prim. 220 V,
 sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50
TRAF0; LÖWE, prim. 220 V;
 sec. 24 V - 10 A f 27,50
TRAF0 prim. - 220 - sec. 12 V
 10 Amp. f 18,—
 24 volt 1 Amp. f 7,—
TRAF0 - prim. - 220 - sec. 2 x
 6,3 volt 1 Amp - gescheiden 100
 V 20 mA f 7,50
CELTRAF0 220 - prim. sec. -
 - 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met
 aftakking op 300 V 80 mA . . . f 9,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3-
 3 amp - 250 volt met aftakking
 op 300 V 100 mA f 12,50
CELTRAF0 - 220 V - sec - 6,3
 V - 3 amp 250 V - met aftakking
 op 300 V 150 mA f 15,50
 Vraag onze prijslijst van
LÖWE TRAF0'S.
PHILIPS-TRAF0'S
 net 110 - 127 - 220; sec. 2 x
 300 - 75 mA 6,3 V - 3 amp. - 4
 V - 1 amp f 8,50
 cel-trafo; net 127-220; sec. 1 x
 275 V - 150 mA, 6,3 V - 3 amp f 9,50
 cel-trafo, net 127-220; sec. 1 x
 250 V - 80 mA, 6,3 V - 3 amp f 8,00
 2 x 280 - 75 mA, net 127-220;
 6,3 V - 3 amp f 6,50
SMOORSPOEL 100 mA - 300 Ω
 Aftakbaar f 2,50
ELCO; 2 x 125 μ F - 50 V . . . f 0,50
6-TOETSENSCHAKELAAR . . . f 1,50
5-TOETSENSCHAKELAAR,
 rechtstandig; elke toets 2 wis-
 selcontacten, 2x om f 2,50
SMOORSPOEL 1½ Ω voor laag-
 spanning f 1,75
KWARTS-KRISTALLEN - Fre-
 quenties - 3540 kc tot 86,25 kc
 per stuk f 2,50
 Vraag onze lijst van kristallen
CEL-B30 - C 1 Amp f 2,50
CEL-B30 - C 1½ Amp f 3,50
CEL-E30C, 500 mA f 0,95
TOROTOR-SCHAKELAAR 4 x
 4 standen f 0,50

MASKER 53 BEELDBUIS
 makkelijk te bewerken voor 59
 cm beeldbuis f 1,50
MASKER 43 cm BEELDBUIS f 1,50
BEELDBUIS 110°-59 cm f 60,00
 Zou juist ontvangen het laatste
 type WS-31 set **ZEND-ONT-**
VANGER met 20 buizen en
 kristallen met schema. Fre-
 quentiebereik 40-48 Mc. f 17,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 45 watt f 2,95
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 500 watt f 27,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1 kW f 37,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1½ kW f 47,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1 kW - met gescheiden wikkel. f 57,50
H.S.-UNIT 110° Valvo no. ztr -
 018/20 = met schema f 12,50
H.S.-BUISSVOET m. lange kabel
 en aansluitingsklem op beeldb. f 2,—
TELEMICROFOON-ERIKSON f 5,—
 Gebruikte radiotoestellen, su-
 per 5 lamps, 3 golf lengtes, voor
 kantoor of werkplaats, prima
 splend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—
SILICIUMDIODE (Siemens);
 750 V - max. 600 mA f 5,25
 Aluminiumplaat:
 100 x 25 cm - doorsn. 1½ mm f 4,00
DUMPSET VOEDINGSEENHEID
 van 12 V accu op 200 V 50 mA
 gel. sp. Ook voor het lichtnet
 200 V 50 mA. Alle prim. licht-
 netspan. f 4,50
Tank-antenne voet, met verstel-
 baar hulpstuk f 2,50
 Siemens T.V.-cel E220-C300 . . . f 2,50
 AEG seleencil v. TV E220-C400 f 4,50
Afbuigeenheid Philips
 AT 1005 70° f 4,70
 AT 1006 90° f 4,70
 Nieuwe **AFBUIGUNIT**, 110 °,
 voor 53 en 59 cm beeldbuis . . . f 19,50
Machine-bouwdoos
 voor jongens f 3,95
MEETSNOEREN m. testpennen f 1,—
 Snoer-plastic-mantel - 3 ge-
 kleurde aders 3 x 18 x 0,1.
 p. m. f 0,10, p. 100 m. f 8,—

LUIDSPREKER-ROOSTER
 22 x 6½ cm f 0,75
ISOPHON LUIDSPREKER
 rond 13 cm f 6,50
ISOPHON LUIDSPREKER
 ovaal 15½ x 9½ cm f 6,50
Ingangs- en uitgangstrafo's
Fabrik. Schäfer. Voor transis-
 tor-balansversterker 1½ W ver-
 mogen met 2 gelijke OC 74
 transistors en schema f 10,—
 Grundig remrelais voor recor-
 der TK30 en TK35 of anl. typen f 2,10
TELEFUNKEN OPNAME/
WEERGAVE-KOPJE f 2,75
FERRITSTAAF afm. 10 mm
 dik, 10 cm lang f 0,50
MANNETJES voor bevestiging
 van transistors, per stuk f 0,10
H.F.-KABEL: 75 Ω per meter f 0,25
KOPELEFOON-SNOER f 0,50
BALANS-UITGANG met één
 paar gelijk OC72 f 5,—
SIEMENS THERMORELAIS;
 éénmaak-contact f 0,75
WISSELSTROOMRELAIS; 220
 V, 2 maak-contacten, 5 A f 5,50
RELAIS op octaal-voet, 200 Ω
 maak-breek-contact f 1,50
 Gevoelig **SIEMENS** miniatuur-
 relais, 138 Ω , 2 x Om f 3,95
SIEMENS, miniatuurrelais, 900 Ω ,
 2 x om f 2,95
SPOELBLOK - 3 Banden - U.K.G.
 13—30 } meter
 30—60 } met draaischakelaar
 60—200 }
 met. principe en bouwschema . f 8,50



**HUIS-
 TELEFOON-
 TOESTEL**
 Ook geschikt
 voor grote af-
 standen, op-
 roep door in-
 ductor en bel,
 welke zijn in-
 gebouwd; m.
 aansluitgege-
 vens . f 12,50

VAN DER HEEM N.V. te Den Haag vraagt voor haar
Telecommunicatielaboratorium:



Hun taak zal bestaan uit:
ontwikkelingswerkzaamheden
van uiteenlopende aard aan ge-
compliceerde zend/ontvangap-
paratuur voor militaire en civie-
le toepassing.

Verelst:

- niveau HTS-E of radiotech-
nicus NRG
- belangstelling voor miniatu-
risatie- en transistorisatie-
technieken.

*Sollicitaties met vermelding van
de letters TC/CO worden gaarne
tegenovergezien op het adres
Maanweg 156 te Den Haag. Tele-
foonnummer 070-814311 - toestel
427.*



DEN HAAG • UTRECHT • SNEEK

Voor de verkoop van **ELEKTRONISCHE ONDERDELEN**, in hoofdzaak halfgelei-
ders, vragen wij een

TECHNISCH COMMERCIELE KRACHT

De betrokkene zal over tenminste diploma radio-technicus N.R.G. dienen te be-
schikken en zal zich terdege moeten inwerken op het gebied van de halfgeleider-
techniek. Een ruime inwerkperiode en hulp van onze fabrieken zullen hem hierbij
ten dienste staan.

Verdere vereisten zijn:

- a. zo mogelijk enige jaren praktijk in een commerciële functie;
- b. het bezit van een rijbewijs;
- c. leeftijd ongeveer 25 jaar.

Wij bieden een prettige werkkring, te vervullen in klein teamverband, waardoor
mogelijkheid tot ontplooiing van eigen initiatief.
Een auto wordt ter beschikking gesteld.

Brieven met volledige inlichtingen dienen te worden gericht aan:
Technische Handelmaatschappij AudiTrade N.V., Singel 160, Amsterdam.

ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

AANGEBODEN

Philips Stereoversterker, 2 x
10 W en 2 acc. boxen met
9710 AM platenspeler en
FM-radio. A. P. Baljet, Cre-
merlaan 59, Santpoort.

Electronisch orgel in pracht
teak kast. 2 manualen, 24 re-
gisters, nagalm, vibrato,
zweel ingebouwd, compleet
met 2 kan. versterker en na-
galmversterker, 3 ingeb.
luidspr., zonder gebreken.
Prijs f 800. Schoutenstraat
14, Utrecht. Tel. 0 30-24413.

Retex bouwdozen. Rust,
Speelmanstraat 13, Sloter-
meer.

Aangeboden: gloednieuwe
„Jennen” 9R59 comm. ont-
vanger met orgin. speaker,
alles nog in origin. verpak-
king f 350. Event. ruilen
voor goede recorder. D. Doe-
velaar, Fazantlaan 53, Die-
ren. Tel. 4489.

Aangeboden: R.C.A. comm.
ont. AR 80. 6 bz., 500 kc-28
Mc. Klein Klouwenberg,
Grotestraat 111, Goor (Ov.).
Tel. 2545.

50 watt versterker in uitste-
kende staat. Geschikt voor
micr. P.U., bandrec. Vele
l.s.-aanpassingen (o.a. 100
volt). Prijs f 250. Bootz, Eyk-
manl. 211, Utrecht. Tel. 12592

Prima meetzender, merk
Leader, type LSG 10 van 120
kc tot 260 Mc in 6 banden.
Prijs f 85. Brieven onder nr.
A 1633, bur. dezer.

**Pracht aanbieding voor ama-
teur orgelbouwers** compleet
klein elektronisch orgel met
eindversterker en luidspre-
kers. Toonomvang 5 oktaven.
Registratiemogelijkheden 1'-
11 $\frac{1}{3}$ ' - 2' - 13 $\frac{1}{5}$ ' - 4' - 22 $\frac{2}{3}$ ' - 8'
51 $\frac{1}{3}$ ' - 16' Is ontregeld; moet
gerepareerd worden. Vree-
ken, Bodegraven, Prins Hen-
drikstraat 12.

Geloso Sp. bl. 2615. A. San-
derse, Pr. Bernhardstraat 17
Moordrecht.

GEVRAAGD

4 buizen ELL 1 H. Boessenkool, st.bt. 1 LKA, Lpl. 't Harde.

Mu-metaalschorm voor VCR-97. P. Pool, Talmatr. 6, Gouda.

Diverse TV-doc. gevraagd, gevraagd, ook ruilen. J. F. Gunnewiek, Beltrumsestraat 36, Groenlo.

Gevraagd: Radio- en TV-schema's. Ook ruilen. A. J. Temmink, Ds. Van Kriekenstraat 15, Haaksbergen.

Thuiswerk gevraagd. Monteren van elektronische app. Tevens verkoop gevraagd van elektronische app. of iets dergelijks. Auto en telefoon aanwezig. Brieven onder nr. P 1634 bur. dezer.

Prima versterker, mono of stereo, en speaker(s). Brieven onder nr. G 1632 bur. dezer.

PERSONEEL

Gevraagd: aankomende radio-TV-monteur met enige ervaring, in bezit van geldig rijbewijs B-E, eventueel tijdelijke dienst tot vervulling dienstplicht geen bezwaar. Brieven onder nr. P 1631 bur dezer.

Radio-TV technicus zoekt werk voor 's avonds en zaterdag van agentschap met service. Inl. Detmoldstraat 84", Utrecht.

U kunt ons ook buiten kantooruren telefonisch bereiken.

Bel dan:

06700-10930

U bent dan verbonden met ons telefoonopneemapparaat



Wij vragen voor de in ontwikkeling zijnde radarprojecten in onze Elektronische Afdeling een

elektrotechnicus

Deze functionaris zal worden belast met het maken van schakelschema's voor het samenvoegen van radarcomponenten tot een functioneel systeem. Naast het vertrouwd raken met de meest uiteenlopende elektronische technieken wordt in grote mate persoonlijk initiatief, zelfstandigheid, alsmede gevoel voor samenwerking gevraagd.

Voor genoemde functie is het diploma U.T.S.-E vereist, terwijl praktijkervaring en kennis van technisch Engels tot aanbeveling strekt.

Goede sociale voorzieningen, o.a. winstaandeel en pensioenkostentoeslag.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan

N. V. Hollandse Signaalapparaten

Personeelafdeling - Postbus 42 - Hengelo (O)



Bij de

ZENDERS voor de **OMROEP** en **TELEVISIE** te **LOPIK-RADIO** (Ijsselstein), Markelo en Goes kunnen worden geplaatst:

technici

voor onderhoud en bediening der zendinstallaties.

Vereisten:

diploma MULO of gelijkwaardig getuigschrift en Radiomonteur NRG of VEV of Elektronica-monteur VEV.

Ervaring op zender-technisch gebied strekt tot aanbeveling.

Een toelage boven het salaris voor onregelmatige of ploegendienst variërende van 10% tot 20% wordt toegekend.

Voor gehuwden wordt bemiddeling verleend tot het verkrijgen van woonruimte.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, voorzien van pasfoto, met opgave van behaalde diploma's en verrichte werkzaamheden te richten aan: beheerder Lopik-radio, post Ijsselstein-Utrecht.

FA. MARTINEX

Amstel 272 - Tel. 0 20-6.28.14-71.08.82 - AMSTERDAM-C.

GLOEDNIEUWE FABRIEKSRERSTANTEN!

1. Zwaar relais 24 V = 3 maakcontacten 8 Amp, met voet f 8,50; 2. Doopwikkel Condensator 1 μ F 600 V, f 0,50; 3. Ionenvalmagneet f 1,—; 4. T.V. correctiemagneet f 1,—; 5. Kwaliteits uitgang met tegenkoppeling voor EL 84 f 1,95; 6. Transistoren Valvo AF 116 =OC 170 f 1,75; 7. TF 80/30 Power Transistor 8 Watt f 2,—; 8. AD 103 Power Transistor 22½ Watt f 2,75; 9. Siemens T.V. H. sp. cel 700 V-600 mA f 4,75; 10. Stadstelefoon met kiesschijf, per stuk f 35,—; 11. Explosievrije, waterdichte claxons, 220 V f 89,75; 12. Huistelefoon voor 11 aansluitingen, per stuk f 49,75; 13. Huistelefoon voor 6 aansluitingen, per stuk f 39,75; 14. Huistelefoons voor 2 aansluitingen, per stel f 59,75; 15. Telefoon-omzetschakelaar f 4,—; 16. Stuurwiel-auto-controle-apparaat in kistje f 7,50; 17. Omvormer 110 V gelijk/wissel, 150 Watt f 37,50; 18. Ferriet-antenne M.G. + L.G. f 1,95; 19. Telefunken radiokast, nieuw, met L.S.-doek en achterschot f 14,50; 20. Novalbus f 0,25; Defecte H.S.-units 110° Philips, AT 2018. Voor reparatiedoeleinden f 3,50; 21. Blaupunkt M.F.-trafo; 472 kc. p. stel f 1,25; 22. TV-sloopprint, veel onderdelen f 2,—. Smoorspoel 100 mA f 2,50; Gebr. stadstelefoon f 12,75.

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

RADIO MEBU

Den Haag, Wal. Pyramontkade 8
Tel. 070-32.01.60 - Giro 51.17.12

NIEUWE ELECTRONENBUIZEN

De absoluut laagste prijs
in Nederland!

DY86	f 2,40	EF85	f 2,60	PCC85	f 2,95
E88CC	f 6,50	EF86	f 2,50	PCC88	f 4,70
EAA91	f 2,35	EF89	f 2,65	PCF82	f 3,50
EABC80	f 2,85	EF806S	f 6,50	PCL81	f 3,50
EBF80	f 2,80	EH90	f 2,85	PCL82	f 3,40
EBF89	f 2,45	EL34	f 4,25	PCL84	f 3,50
EC86	f 4,75	EL36	f 4,20	PL36	f 4,50
EC92	f 2,40	EL81	f 3,70	PL83	f 3,15
ECC81	f 2,70	EL83	f 3,15	PL84	f 2,90
ECC82	f 2,70	EL84	f 2,50	PL81	f 3,45
ECC83	f 2,70	EL86	f 2,60	PY81	f 2,50
ECC84	f 3,15	EL95	f 2,70	PY88	f 3,25
ECC85	f 2,65	EM80	f 2,65	UABC80	f 2,60
ECC88	f 4,75	EM84	f 2,95	UBF80	f 2,60
ECC803S	f 6,40	EY51	f 2,65	UBF89	f 2,70
ECF82	f 3,35	EY81	f 2,50	UC92	f 2,—
ECH81	f 2,45	EY86	f 2,90	UCC85	f 3,20
ECL81	f 3,30	EY88	f 3,50	UCH81	f 2,65
ECL82	f 3,60	EZ80	f 1,80	UCL81	f 3,70
ECL84	f 2,95	EZ81	f 2,—	UCL82	f 3,75
EF183	f 3,50	PABC80	f 2,90	UF89	f 2,70
EF184	f 3,50	PC86	f 4,95	UL84	f 2,70
EF80	f 2,40	PCC84	f 2,95	UM80	f 2,80

Toezending boven f 10,— als verrekenpakket + porto

Kom

NAAR AMSTERDAM

ZELFBEDIENING

in:

electronica

ZENDERS, ONTVANGERS, ENZ.

bij

BRAM POLAK

Uitsluitend Amerikaanse en Engelse dumpgoederen
Zo'n sortering heeft U nog nooit gezien

WATERLOOPLEIN 49

AMSTERDAM - TEL. 0 20 - 24.83.92.

Geopend van 9 tot 18 uur. Ook 's zaterdags. Maandags de gehele dag gesloten.

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam-W. Tel. 0 20 - 85315 en 87289.
B.g.g. 0 2959 - 14617. Postgiro 466928.

Verzendingen onder rembours. Postorders boven f 10.

EEN PRACHT RADIO, met 4 golflengten, w.o. FM. Houten gepolitoerde kast, maat front 52x28, diep 20 cm. Toonreg. PU-en LS-aansl.; Oog. Noval 6,3 V serie buizen. Totaal 7 stuks. Leverbaar in donker politoer of licht mat. Speciale prijs van f 169,—. Plano model f 198,—.

HAND-WIND-SUPER-METER, met kompas. **NIEUW**. Geen f 85,—. Nu f 19,75.

TRANSISTOR-SUPER-BOUWDOOS, 6 transistoren. Compleet met R's en C's, kastje, transistoren; antenne; enz. Met schema's. **NIEUW** in doos. Van f 69,—. Nu f 23,75.

WORLD SUPER-COMMUNICATIE-ONTVANGER, 11 transistoren. Merk Star-lite. Draagbaar in houten kast met kunstleer; 6 banden van 24 MHz. tot 150 kHz, doorlopend; S-meter, 2 telescoop-antennes; PU- en extra LS-aansl.; 2 ingeb. ovale LS; 4 ingeb. ferrit-antennes; grote glasplaat in kleuren. Van f 550,—. Nu f 268,75. Ook gem. betaling.

INDUSTRIE VERHUISTRAFO: 220-127 V, 1500 W, f 40,—.

MEET-KRISTAL 75 kHz in bus f 2,50.

FM-TUNERS met ECC 85, f 8,75.

nieuw!



magnetonband

nu in fraaie

onverwoestbare kunststof*cassettes

* **novodur**

Speciale aanbieding

Nu zijn de Agfa Magnetonbanden PE 31, PE 41 en PE 65 met een spoeldiameter van 13 cm, 15 cm en 18 cm, ook verkrijgbaar in kunststofcassettes tegen de verlaagde prijs **f 1,25 extra** voor de cassette. Deze onbreekbare cassettes kosten zonder band normaal: voor 13 cm **f 3,90**; voor 15 cm **f 4,70**; voor 18 cm **f 5,30**.

Met één greep hebt U het gewenste programma bij de hand. Uw waardevolle Agfa Magnetonbanden zijn dan - elk apart - in deze handige en elegante Kunststofcassettes stofvrij en doelmatig opgeborgen. Een waardevolle aanwinst voor Uw geluidsband-archief.



agfa-band

de geluidsband met
studiozuiver geluid.



AURORA KONTAKT

EN

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

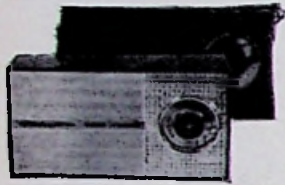
Voorstr. hoek Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

KONTAKT

Universeelmeters



KT 11 2000 p.v.	19,50
KT 31 20.000	39,50
KT 21 2000	27,50
KT 81 20.000	49,50
KT 81AC	
20.000 Ω p.v.	59,50
KT 95 50.000	119,50



WEALTH
6 TRANSISTOR
RADIO
midden en lange
golf compleet
met tas, batterij
en oortelefoon

59,50

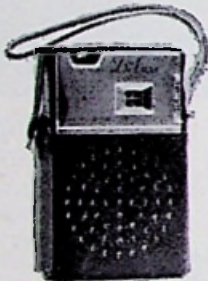
877.79

KONTAKT

RADIO'S
6 TRANSISTOR
middengolf
ontvanger
compleet met
tas, batterij
en oortelefoon

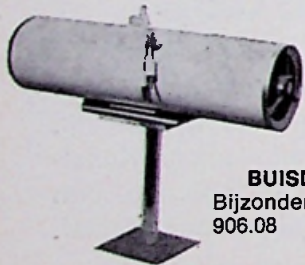
877.79

32,50



45,—

8 TRANSISTOR
877.83



BUISLUIDSPREKER
Bijzonder mooie klank
906.08

9.—

TEPPAZ PLATENSPELER

in luxe koffer
met uitgeballe-
ceerde arm

844.49

59.50



997 SILICON GELIJKRICHTERS

.81 SD1	werksp. 140 V 400 mA	1,95
.82 SD1A	werksp. 210 V 400 mA	2,25
.83 SD1B	werksp. 280 V 400 mA	2,75
.84 SD1C	werksp. 350 V 400 mA	3,50
.85 SK1	werksp. 140 V 200 mA	1,75
.86 SK1	werksp. 210 V 200 mA	2,—
.87 SK1	werksn. 280 V 200 mA	2,50
.88 SK1	werksp. 350 V 200 mA	2,75

TOSHIBA TRANSISTOREN

612.50 2SB44	= OC71	1,50
612.51 2SB56	= OC72	1,50
612.52 2SB200	= OC74	2,50
612.53 2SA52	= OC44/45	1,50
612.54 2SA57	= OC170	2,50
612.55 2SA58	= OC170	2,50
612.56 2SA76	= OC171	3,50
612.57 2SA77	= OC171	3,50
612.58 2SB26	= OC16/26	4,75

TEKADE TRANSISTOREN

612.75 GFT 22/15 OC305	50 ct
612.76 GFT 37/15 OC74	50 ct
612.77 GFT 26/15 OC72	50 ct
612.74 GFT 43 OC171	1,—
612.79 8 watt, power OC30	1,25

VALVO TRANSISTOREN

612.67 OC44	1,75
612.68 OC45	1,75

SOLDEERBOUT 60 W SPECIALE AANBIEDING

940.55

3.75

CORONET

2 TRANSISTOR
RADIO

Kompleet met
oortel., batterij,
antenne en
tas

12,90



TEPPAZ PLATENSPELER



voor
inbouw

39.50

844.56

**PHENIX
TRANSISTOR**

lange en
middengolf

78.—



877.23

**VOOR POSTORDERS
AMSTERDAM**

TEL. 236762 - 231615

GIRO 12196

**MINIATUUR
ZEND-ONTVANGKRISTALLEN**

In alle frequenties **7.50**
van 26.420 Mc - 27.215 Mc.

ALLEEN BIJ ONS VERKRIJGBAAR ALLE ONDERDELEN VOOR HET „CLASSICORD TRANSISTOR ORGEL”

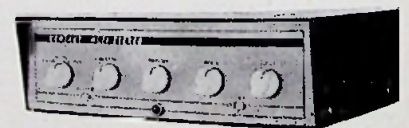
Losse toetsen
per octaaf
met mechanische
veren en zilver
kontakten

25,—

Prints voor
oscillator en ver-
delers met transistors
en alle andere
onderdelen

20.—

KOMPLETE KLAVIEREN 3 OCTAVEN 88.—
met zilver kontakten



KONTAKT VERSTERKER

2 x 6 watt nuttig vermogen
gescheiden toonreg.
864.12

159,—